

**PETUNJUK PENGISIAN LEMBAR JAWABAN
BABAK PENYISIHAN**

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
Permitifitas 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

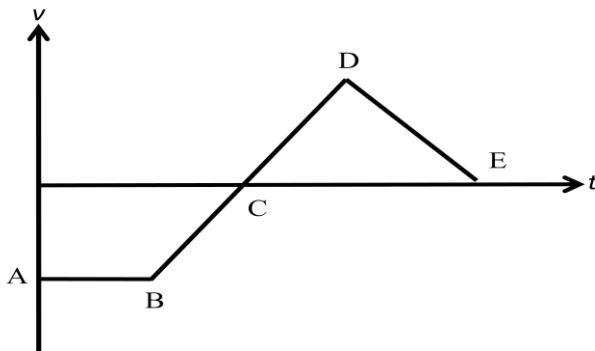
II. PETUNJUK KHUSUS:

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 isi soal tanpa se-izin
Tim Soal Olimpiade Fisika 2015
Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang

- Seberkas cahaya putih melintasi kisi difraksi sehingga dihasilkan spektrum warna pada layar. Spektrum warna yang memiliki simpangan terbesar dari titik asal adalah
 - Merah
 - Kuning
 - Hijau
 - Biru
 - Ungu
- Deny meletakkan buku fisika di atas meja miring dengan ketinggian h , buku tersebut akan tetap diam jika
 - Gaya normalnya nol
 - Resultan gayanya nol
 - Gaya gravitasi sama dengan 10 m/s^2
 - Gaya gravitasi sama dengan massa buku
 - Gaya normalnya sama dengan berat buku

- Perhatikan gambar berikut yang menunjukkan gerak mobil dalam lintasan lurus.



Grafik yang menunjukkan adanya perlambatan adalah

- AB
 - BC
 - BD
 - CD
 - DE
- Benda bermassa m diikat pada tali diayunkan secara vertikal. Besar gaya tegangan tali minimum agar benda dapat melakukan gerak melingkar penuh di titik terendah adalah
 - $2mg$
 - $3mg$
 - $4mg$
 - $5mg$
 - $6mg$
 - Perhatikan pernyataan di bawah ini.
 - Nonviskositas.
 - Tidak dapat terkompresi.
 - Memiliki aliran yang tunak.
 - Memiliki massa jenis yang kecil.

Pernyataan di atas yang menjadi syarat fluida ideal adalah

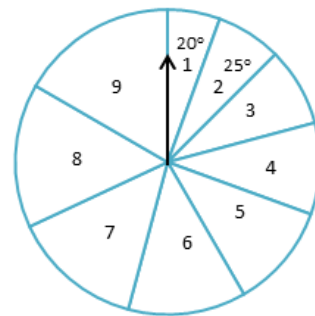
- A. (1), (2), (4)
- B. (2), (3), (4)
- C. (1), (2), (3)
- D. (1), (3), (4)
- E. (1), (2), (3) dan (4)

6. Ikan hiu dapat menyelam hingga kedalaman 150 m di bawah permukaan air laut. Bila hiu menyelam pada kedalaman 120 m di bawah permukaan air laut, maka ikan hiu mendapatkan tekanan absolut sebesar ... atm. ($\rho_{air\text{laut}} = 1030\text{kg/m}^3, g = 10\text{m/s}^2$)

- A. 12,4
- B. 13,4
- C. 14,4
- D. 15,4
- E. 16,4

7. Piringan berjari-jari 2 m dimisalkan seperti pada gambar, akan tetapi memiliki beberapa bagian bertuliskan angka berurutan. Sudut pusat angka pertama dimulai dari 20° , dan sudut pusat bagian selanjutnya bertambah menurut pola $5n+15$. Jika piringan berputar searah jarum jam dengan kecepatan konstan sebesar $5,4\pi$ m/s, maka setelah berputar 9 s panah akan berada pada daerah (posisi panah tetap, acuan seperti pada gambar)

Gambar Piringan Undian



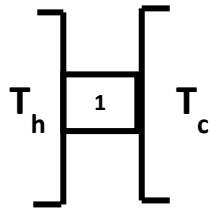
- A. Angka 3
- B. Angka 4
- C. Angka 5
- D. Angka 8
- E. Angka 9

8. Bola basket bermassa M berjari-jari R berada pada bidang miring dengan sudut 30° . Agar bola bergerak turun secara translasi (selip), maka koefisien gesek antara bola basket dengan permukaan bidang miring adalah

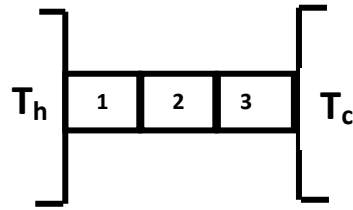
- A. $\mu = 0$
- B. $\mu = \frac{1}{3}\sqrt{3}$
- C. $\mu = \frac{1}{2}$
- D. $\mu = \frac{1}{2}\sqrt{3}$
- E. $\mu = 1$

9. Batang memiliki panjang, lebar, dan konduktivitas yang sama diapit oleh dua permukaan dengan perbedaan suhu ($T_h - T_c$). Rangkaian batang yang memiliki laju perpindahan energi paling besar adalah

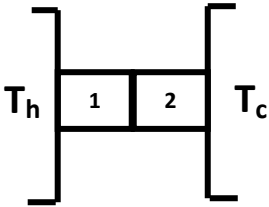
A.



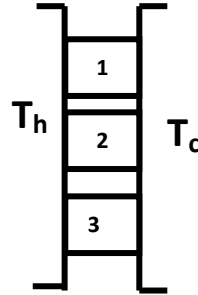
D.



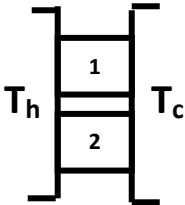
B.



E.



C.



10. Andi menyalakan *blower* yang berfungsi menghasilkan hembusan angin dengan posisi yang tetap. Seekor lebah bergerak lurus menuju *blower* hingga mencapai 30 cm dan kembali lagi pada posisi awalnya. Kelajuan lebah terhadap hembusan udara yang dihasilkan *blower* adalah 0,2 m/s. Jika kecepatan hembusan udara yang bergerak dianggap konstan 0,1 m/s, maka waktu yang ditempuh lebah pada peristiwa tersebut menurut Andi yang tidak dipengaruhi hembusan udara adalah ... sekon.

A. 0

D. 3

B. 1

E. 4

C. 2

11. Dua mol gas monoatomik bersuhu 27°C dan bertekanan 2×10^5 pascal mengalami proses isokhorik hingga tekanannya berubah menjadi 3×10^5 pascal. Besarnya perubahan energi dalam gas tersebut adalah ... J.

A. 3739,1

D. 3739,4

B. 3739,2

E. 3739,5

C. 3739,3

12. Perhatikan hukum-hukum berikut ini.

- (1) Hukum kekekalan energi.
- (2) Hukum kekekalan momentum.
- (3) Hukum kekekalan nomor atom.

(4) Hukum kekekalan nomor massa.

Hukum yang berlaku pada reaksi inti adalah

A. (1), (2), (3)

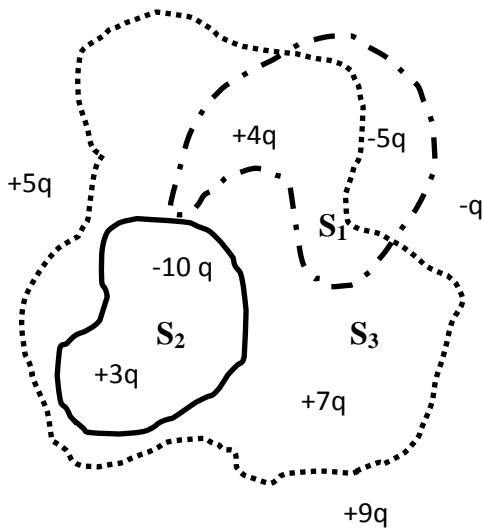
D. (1), (2), (4)

B. (2), (3), (4)

E. (1), (2), (3), (4)

C. (1), (3), (4)

13. Pada bidang tertutup S_1 , S_2 , dan S_3 terdapat sebaran muatan seperti pada gambar. Jika hanya meninjau bidang S_3 , maka fluks listrik yang terjadi pada bidang S_3 adalah



Keterangan :



A. $\frac{-6q}{\epsilon_0}$

D. $\frac{q}{\epsilon_0}$

B. $\frac{-q}{\epsilon_0}$

E. 0

C. $\frac{4q}{\epsilon_0}$

14. Pak Adi memiliki selang berujung segitiga sama sisi yang berukuran 1 cm. Pak Adi ingin menyirami kebun dengan selang tersebut selama t s. Jika selang tersebut menyembrotkan air secara vertikal sejauh h m, volume air yang digunakan untuk menyirami kebun yaitu ... m^3 .

A. $\frac{t}{4}\sqrt{6gh} \times 10^{-4}$

D. $t\sqrt{gh} \times 10^{-2}$

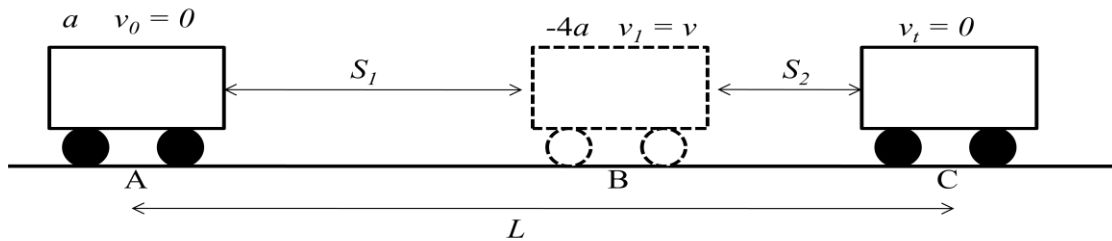
B. $\frac{t}{4}\sqrt{10gh} \times 10^{-4}$

E. $\sqrt{4ght} \times 10^{-2}$

C. $\frac{t}{2}\sqrt{6gh} \times 10^{-4}$

15. Mobil yang awalnya diam diberi percepatan konstan a sehingga kecepatan akhirnya v .

Kemudian mobil diberi perlambatan sebesar $4a$ sampai berhenti. Jika jarak tempuh dan waktu tempuh mobil dari keadaan awal sampai berhenti adalah L dan T , maka mobil harus diperlambat setelah menempuh jarak dan waktu selama



A. $\frac{4}{5}L$ dan $\frac{4}{5}T$

D. $\frac{4}{5}L$ dan $\frac{2}{5}T$

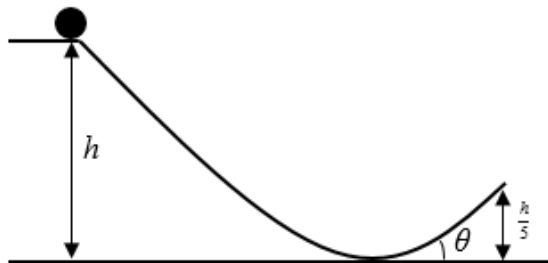
B. $\frac{4}{5}L$ dan $\frac{5}{4}T$

E. $\frac{8}{5}L$ dan $\frac{4}{5}T$

C. $\frac{5}{4}L$ dan $\frac{4}{5}T$

16. Kelereng meluncur tanpa gesekan dari ketinggian h sepanjang luncuran seperti pada gambar.

Kelereng itu terlempar dari ketinggian $\frac{h}{5}$, ketinggian maksimum yang bisa ditempuh kelereng adalah



A. $y = \frac{5}{4}h \sin^2 \theta + \frac{1}{5}h$

D. $y = \frac{3}{5}h \sin \theta + \frac{4}{5}h$

B. $y = \frac{4}{5}h \sin^2 \theta + \frac{1}{5}h$

E. $y = \frac{4}{5}h \sin \theta + \frac{4}{5}h$

C. $y = \frac{1}{5}h \sin^2 \theta + \frac{4}{5}h$

17. Perhatikan pernyataan berikut.

- (1) Kapasitor disisipi zat dielektrik.
- (2) Memperbesar luas penampang kapasitor.
- (3) Kapasitor disusun seri dengan kapasitor lainnya yang sejenis.
- (4) Kapasitor disusun paralel dengan kapasitor lainnya yang sejenis.

(5) Kapasitor dibiarkan di udara dengan jarak antar keping diperbesar.

Pernyataan yang sesuai agar kapasitor dapat menyimpan muatan lebih banyak adalah

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

18. Perhatikan pernyataan berikut.

- (1) Kecepatan semakin besar.
- (2) Frekuensi gelombang naik.
- (3) Panjang gelombang memendek.
- (4) Dapat terjadi pemantulan sempurna.
- (5) Tidak terbentuk muka gelombang baru.

Jika cahaya merambat dari medium kaca menuju udara, maka pernyataan yang benar adalah

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

19. Koin bermassa m berjari – jari r diberdirikan dan dikenai gaya pada tepi koin sebesar $\frac{4}{3} F$. Jika

gaya yang diberikan bekerja dari keadaan diam hingga koin memiliki kecepatan $\frac{5}{2} v$ dan

momentum sudut sebesar $2L$, maka percepatan sudut koin tersebut adalah

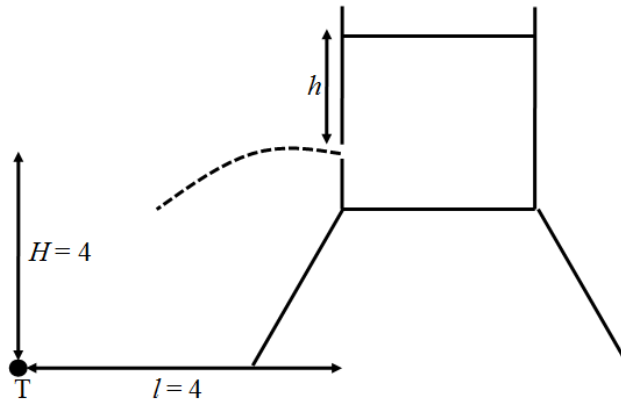
- | | |
|--|--|
| A. $\alpha = \frac{3}{5} \frac{vF}{L}$ | D. $\alpha = \frac{6}{3} \frac{vF}{L}$ |
| B. $\alpha = \frac{5}{3} \frac{vF}{L}$ | E. $\alpha = \frac{1}{3} \frac{vF}{L}$ |
| C. $\alpha = \frac{5}{6} \frac{vF}{L}$ | |

20. Pernyataan berikut yang benar adalah

- A. Pada proses adiabatik, perubahan energi dalam sama dengan usaha dan besar entropi sama dengan nol
- B. Pada proses isokhorik, perubahan energi dalam sama dengan usaha dan besar entropi tidak sama dengan nol
- C. Pada proses isothermal, perubahan energi dalam sama dengan nol dan besar entropi tidak sama dengan nol
- D. Pada proses isobarik, perubahan energi dalam sama dengan penjumlahan dari usaha dan kalor dan besar entropi tidak sama dengan nol

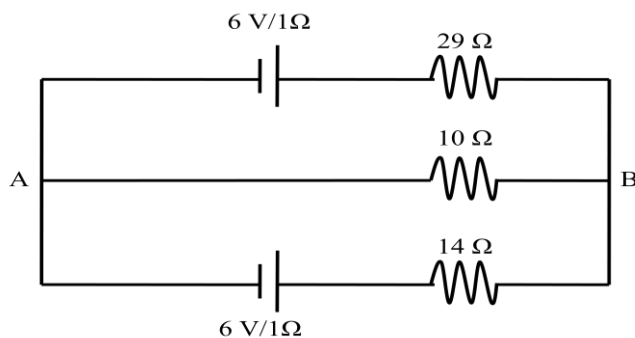
E. Pada proses isothermal, perubahan energi dalam sama dengan penjumlahan dari usaha dan kalor dan besar entropi tidak sama dengan nol

21. Tangki air yang diletakkan di atas penyangga mempunyai lubang setinggi 4 m di atas permukaan tanah. Air mengalir dari lubang dan sampai di tanah berjarak 4 m diukur dari lubang tangki seperti pada gambar. Jarak lubang diukur dari bawah permukaan air adalah ... m.



- A. 0,5
- B. 1,0
- C. 2,0
- D. 4,0
- E. 8,0

22. Tiga buah resistor disusun seperti pada gambar. Jika rangkaian diberi dua buah tegangan dengan besar yang sama yaitu $6 \text{ V}/1\Omega$, maka besar beda potensial antara titik A dan B adalah ... V.



- A. 0,30
- B. 3,0
- C. 9,0
- D. 12
- E. 30

23. Perhatikan pernyataan berikut.

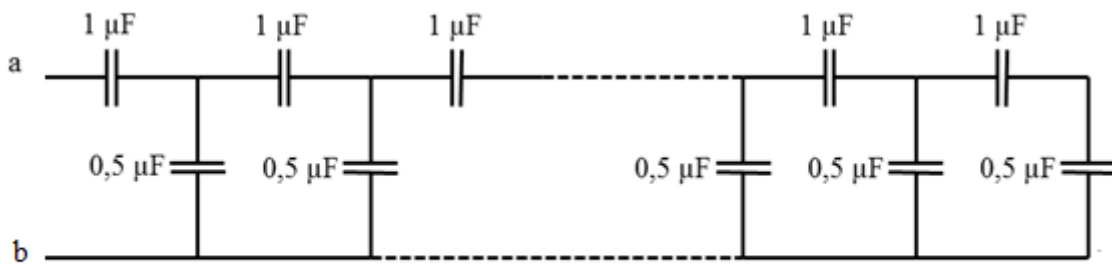
- (1) Meningkatkan arus di dalam solenoida.
- (2) Memperbesar luas penampang solenoida.
- (3) Menaikkan jumlah lilitan per satuan panjang solenoida.

(4) Hanya menambah panjang solenoida dengan menjaga agar jumlah lilitan per satuan panjangnya tetap.

Budi sedang melakukan percobaan dan membutuhkan rapat energi sebanyak mungkin di bagian dalam dari solenoida yang panjang, maka langkah yang seharusnya Budi lakukan adalah

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

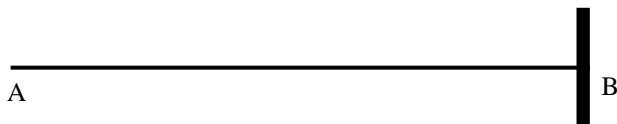
24. Jika kapasitor disusun seperti pada gambar, maka besar kapasitor pengganti dari titik a sampai titik b adalah



Keterangan: ----- rangkaian sampai tak terhingga

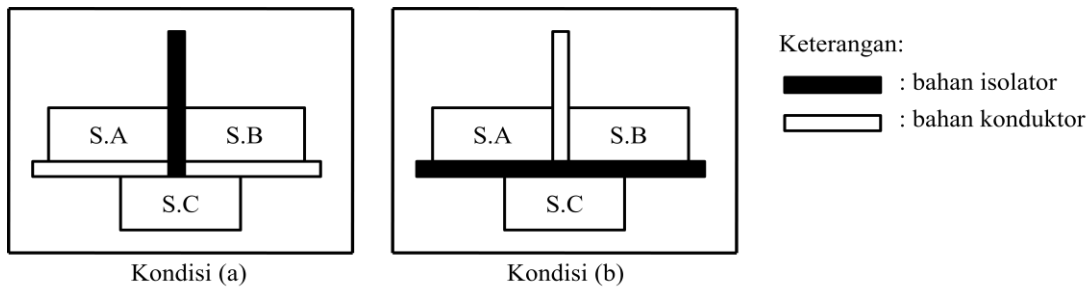
- A. 0
- B. 0,5
- C. 1
- D. 8
- E. Tak hingga

25. Tali diikat pada tiang di titik B seperti pada gambar. Ani menggerakkan tali ke atas dan bawah secara terus menerus pada titik A. Setiap 2 detik Ani mampu menggerakkan sebanyak 10 kali. Jarak gerakan tangan Ani dari atas ke bawah adalah 5 cm. Jika cepat rambat gelombang pada tali adalah 40 cm/s, maka amplitudo gelombang yang terbentuk pada tali yang berjarak 1 cm dari titik B adalah ... cm.



- A. 2,5
- B. 3,5
- C. 4,3
- D. 5,0
- E. 10,0

26. Perhatikan gambar di bawah ini.



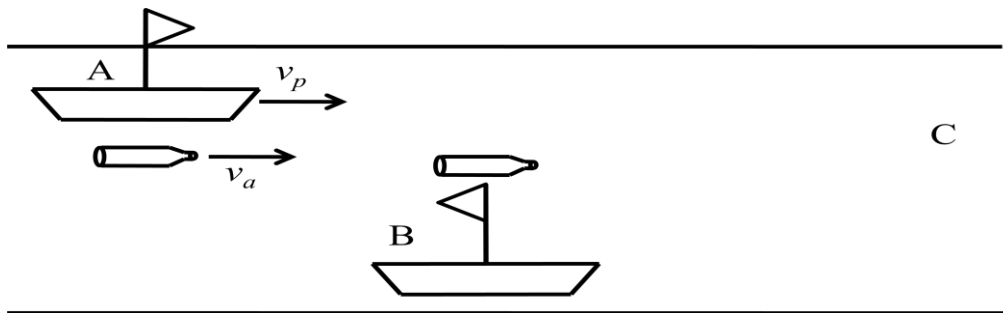
Sistem A, B dan C seperti gambar di atas, pada awalnya tidak berada pada kesetimbangan termal. Ketiganya ditutup oleh kotak isolator ideal, sehingga tidak dapat berinteraksi dengan apapun selain satu sama lain. Sistem A, B dan C pada kondisi seperti gambar (a), kemudian setelah waktu yang relatif lama diubah menjadi kondisi seperti gambar (b). Jika kita mengukur suhu pada sistem A dan sistem B yang ada pada gambar (b), maka yang terjadi adalah

(S.A= sistem A, S.B= sistem B, S.C = sistem C)

- A. Tidak terjadi perubahan suhu, suhu S.A = suhu S.B \neq suhu S.C
 - B. Tidak terjadi perubahan suhu, suhu S.A = suhu S.B = suhu S.C
 - C. Terjadi perubahan suhu, suhu S.A > suhu S.B
 - D. Terjadi perubahan suhu, suhu S.A < suhu S.B
 - E. Terjadi perubahan suhu, suhu S.A > suhu S.B > suhu S.C
27. Pak Adit adalah penderita hipermetropi yang mengenakan kacamata dengan fokus 1,5 m. Pak Adit melakukan pengamatan di dalam air menggunakan lup (tanpa memakai kacamata) dengan mata berakomodasi maksimum, titik dekat mata diasumsikan sama antara di udara dan air. Jika jari-jari kelengkungan lup adalah 10 cm dan indeks bias lup $n = 1,6$ maka perbesaran bayangan pada lup adalah ... kali.
- A. 1,4
 - B. 1,5
 - C. 1,6
 - D. 1,7
 - E. 1,8
28. Yuki ingin mengambil bola yang mengapung di tengah kolam. Ia melakukan usikan secara vertikal pada permukaan air agar bola dapat bergerak ke tepi kolam. Ternyata bola tersebut tidak berpindah ke tepi melainkan tetap berada di tengah kolam. Pernyataan yang tepat untuk menjelaskan peristiwa tersebut adalah
- A. Gelombang memindahkan energi dan partikel air, sehingga bola diam di tengah kolam
 - B. Gelombang hanya memindahkan partikel air, sehingga bola bergerak ke atas dan ke bawah
 - C. Gelombang memindahkan energi dan partikel air, sehingga bola bergerak ke atas dan ke bawah

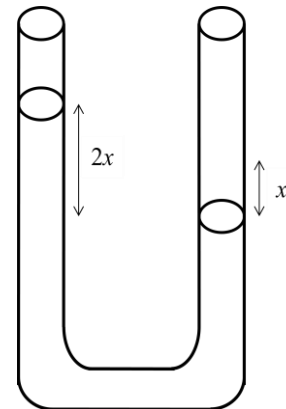
- A. Pada bola bekerja gaya stokes $F_s = 6\pi\eta rv$
- B. Besar kecepatan terminal bola $v_T = \frac{2}{9} \cdot \frac{gr^2}{\eta} (\mu - \rho)$
- C. Bola mendapat percepatan sebesar g sampai dasar tabung
- D. Semakin besar kecepatan bola, semakin besar gaya stokes
- E. Gaya yang bekerja pada bola yaitu gaya apung, gaya stokes dan gaya berat

33. Perahu berlayar di sungai seperti gambar di bawah ini. Dalam perjalanannya perahu melewati botol di titik A. Satu jam kemudian perahu berbalik arah dan berpapasan dengan botol tadi pada jarak 8 km dari titik A. Jika kecepatan perahu konstan terhadap arus sungai maka kecepatan arus sungai sebesar ... km/jam.



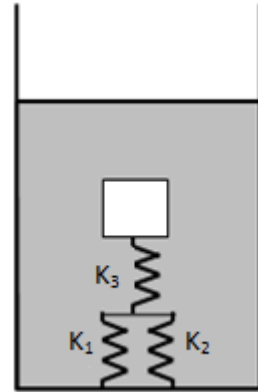
- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5
- E. 6

34. Tabung gelas berbentuk U diisi air yang bermassa jenis ρ sampai pada ketinggian tertentu. Kemudian air di sebelah kanan ditekan ke bawah hingga turun sedalam x , lalu dilepas sedemikian rupa sehingga air bergerak harmonik sederhana. Jika luas penampang tabung adalah A dan massa air seluruhnya adalah m , serta percepatan gravitasi g , maka periode gerak harmonik air adalah



- A. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{2\rho Ag}}$
- B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\rho Ag}}$
- C. $T = \pi \sqrt{\frac{m}{2\rho Ag}}$
- D. $T = \pi \sqrt{\frac{m}{4\rho Ag}}$
- E. $T = \pi \sqrt{\frac{m}{\rho Ag}}$

35. Kubus kayu dengan panjang setiap sisinya 5 cm dan massa jenis 750 kg/m^3 dihubungkan dengan pegas yang disusun seperti pada gambar. Sistem pegas massa berada dalam bejana berisi air ($\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$). Jika konstanta pegas $k_1 = k_2 = 12,25 \text{ N/m}$ dan $k_3 = 24,5 \text{ N/m}$, maka pertambahan panjang pegas adalah ... cm.

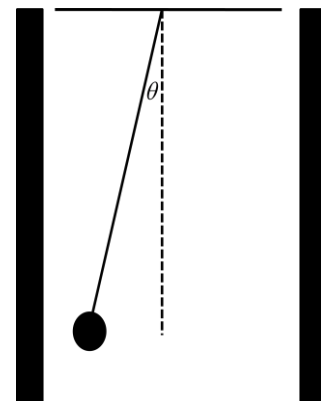


- A. 2,0
 B. 2,5
 C. 3,0
 D. 3,5
 E. 4,0

36. Kotak *styrofoam* dipakai untuk menyimpan minuman dingin, memiliki luas dinding total (termasuk tutup) $0,5 \text{ m}^2$ dan tebal dinding $2,0 \text{ cm}$. Kemudian kotak diisi dengan es, air, dan kaleng minuman pada suhu 0°C . Jika suhu diluar dinding 30°C , maka banyak es yang melebur dalam sehari adalah ... kg. ($k_{\text{styrofoam}} = 0,01 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ dan $L_{\text{lebur}} = 334 \times 10^3 \text{ J/K}$)

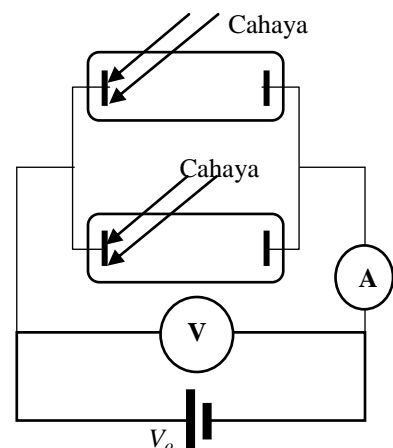
- A. $\frac{104}{334}$
 B. $\frac{104}{167}$
 C. $\frac{324}{167}$
 D. $\frac{334}{324}$
 E. $\frac{167}{324}$

37. Bola bermassa $0,20 \text{ g}$ bermuatan $49 \mu\text{C}$ digantungkan dengan tali di antara dua plat parallel. Kedua plat berjarak $5,0 \text{ cm}$. Gaya coloumb yang timbul akibat interaksi antara plat dengan bola bermuatan menyebabkan bola tersebut menyimpang membentuk sudut 45° dari sumbu y tampak pada gambar. Beda potensial antara kedua plat tersebut adalah ... V.



- A. 2,0
 B. 4,0
 C. 6,0
 D. 8,0
 E. 10,0

38. Plat aluminium terpasang di dalam tabung seperti ditunjukkan dalam gambar. Permukaan aluminium disinari berkas cahaya dengan panjang gelombang 40 nm . Jika fungsi kerja aluminium sebesar $4,08 \text{ eV}$ dan tidak ada arus yang terbaca pada ampermeter, maka tegangan yang terbaca pada voltmeter sebesar ... V.



- A. 0

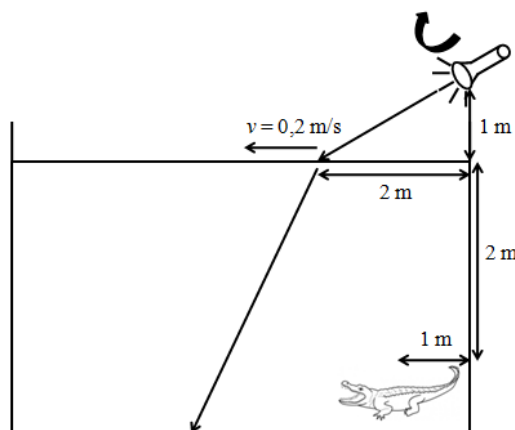
- B. 13,49
 C. 26,98
 D. 30,08
 E. 53,96

39. Andi melakukan penjelajahan ke planet X untuk melakukan penelitian tentang kondisi planet tersebut. Andi meninggalkan adiknya yang bernama Budi saat berumur $\frac{1}{4}$ umur Andi. Andi pergi dengan menggunakan pesawat antariksa dengan kelajuan $0,93c$. Menurut Andi, ia telah melakukan perjalanan selama 14 tahun sampai kembali ke Bumi. Jika saat bertemu mereka memiliki umur yang sama, maka umur keduanya sebelum Andi berangkat adalah

- A. Budi berumur 4 tahun dan Andi berumur 16 tahun
 B. Budi berumur 5 tahun dan Andi berumur 20 tahun
 C. Budi berumur 6 tahun dan Andi berumur 24 tahun
 D. Budi berumur 7 tahun dan Andi berumur 28 tahun
 E. Budi berumur 8 tahun dan Andi berumur 32 tahun

40. Pawang buaya ingin melihat buaya dengan menggunakan senter dengan kondisi seperti pada gambar. Karena tidak melihat buaya, maka pawang menggerakkan senter dengan kelajuan berkas cahaya-senter di permukaan air adalah $0,2 \text{ m/s}$. Lima detik kemudian cahaya-senter mengenai bagian tengah punggung buaya. Jika Buaya bergerak dengan kelajuan konstan searah gerakan cahaya-senter dipermukaan air dan pergerakannya dimulai saat senter digerakkan pawang, maka besar kelajuan buaya adalah... m/s.

$$\left(n_{\text{udara}} = 1, n_{\text{air}} = \frac{4}{3}, \right)$$



- A. $\frac{1}{5} \left(\frac{9}{\sqrt{79}} \right)$
 B. $\frac{1}{5} \left(\frac{18}{\sqrt{79}} \right)$

$$\text{C. } \frac{1}{5} \left(2 + \frac{9}{\sqrt{79}} \right)$$

$$\text{E. } \frac{1}{5} \left(2 + \frac{18}{79} \right)$$

$$\text{D. } \frac{1}{5} \left(2 + \frac{18}{\sqrt{79}} \right)$$