

**KONSTANTA FUNDAMENTAL**

kecepatan cahaya dalam vakum	$c = 299\,792\,458 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
konstanta gravitasi Newton	$G = 6.67408(31)\times 10^{-11} \text{ m}^3\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$
konstanta Planck	$h = 6.626\,070\,040(81) \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
permeabilitas vakum	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N}\cdot\text{A}^{-2}$
permitivitas vakum	$\varepsilon_0 = 8.854\,187\,817 \times 10^{-12} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$
percepatan gravitasi standar	$g = 9.806\,65 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
massa electron	$m_e = 9.109\,382\,91(40) \times 10^{-31} \text{ kg}$
massa proton	$m_p = 1.672\,621\,777(74) \times 10^{-27} \text{ kg}$
muatan elementer	$e = 1.602\,176\,565(35) \times 10^{-19} \text{ C}$
konstanta Stefan–Boltzmann	$\sigma = 5.670\,373(21) \times 10^{-8} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-4}$
bilangan Avogadro	$N_A = 6.022\,141\,29(27) \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

**AVERAGE**

**Jawaban benar: +4, Jawaban salah: -1, Jawaban kosong: 0**

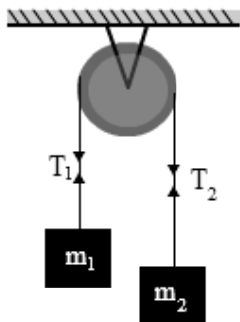
1. Pengemudi mobil menginjak rem ketika melihat pohon yang menghalangi jalan pada jarak 158,6 m di depannya. Mobil tersebut mengalami perlambatan konstan sebesar  $4,80 \text{ m/s}^2$  selama 6,50 s hingga menabrak pohon tersebut. Kelajuan mobil sesaat akan menabrak pohon adalah ....

- A. 48,8 m/s  
 B. 40,0 m/s  
 C. 31,2 m/s  
 D. 12,5 m/s  
 E. 8,80 m/s

2. Di taman bermain terdapat cakram mendatar yang berputar dengan kecepatan sudut  $\omega$ . Jika percepatan gravitasi adalah  $g$ , koefisien gesek statis  $\mu$ , maka radius maksimum  $R$  agar Ahmad tersebut tidak tergelincir pada cakram adalah ....

- A.  $R = \frac{\mu g}{2\omega^2}$   
 B.  $R = \frac{2\mu g}{\omega^2}$   
 C.  $R = \frac{3\mu g}{\omega^2}$   
 D.  $R = \sqrt{2} \frac{\mu g}{\omega^2}$   
 E.  $R = \frac{\mu g}{\omega^2}$

3. Dua benda dihubungkan dengan seutas tali pada katrol seperti pada gambar. Jika  $m_1 = \frac{4}{5} m_2$ , massa katrol dan massa tali diabaikan, maka gaya tegang tali 1 ( $T_1$ ) adalah ....  
 ( $g = 9,83 \text{ m/s}^2$ )



- A.  $12,3 m_1$   
 B.  $7,70 m_2$   
 C.  $10,9 m_1$   
 D.  $13,7 m_1$   
 E.  $13,2 m_2$

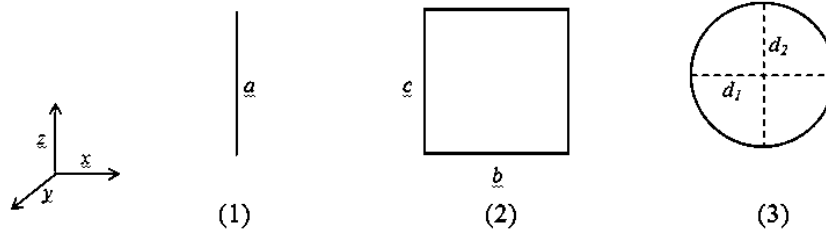
4. Perhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi besaran fisis berikut.

- (1) Massa benda
- (2) Kalor yang diberikan pada benda
- (3) Perubahan suhu benda
- (4) Macam benda

Secara matematis kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda bermassa  $m$  sebesar  $\Delta T$  dirumuskan sebagai  $Q = m c \Delta T$ . Faktor yang mempengaruhi kalor jenis  $c$  adalah... .

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

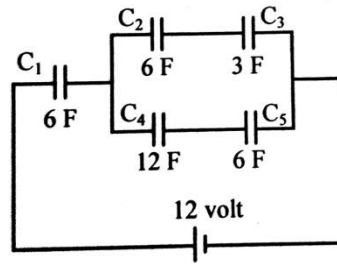
5. Perhatikan bangun di bawah ini!



Gambar di atas terdiri dari tiga macam bangun yaitu garis dengan panjang  $a$ , persegi dengan luas  $bc$  dan lingkaran yang memiliki jari-jari horizontal  $d_1$  dan jari-jari vertikal  $d_2$  dengan nilai  $a, b, c, d_1$  dan  $d_2$  adalah sama dengan  $L$  apabila diukur dari kerangka acuan diam. Jika ketiga bangun tersebut dilihat dari acuan benda yang melaju dengan kecepatan  $\frac{\sqrt{5}}{3}c$  searah sumbu  $x$  positif, maka ukuran masing-masing bangun menjadi ....

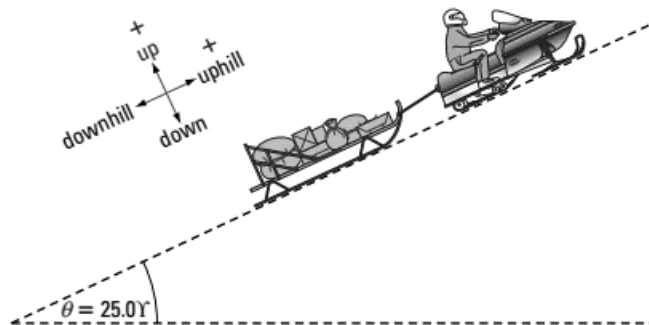
Pilihan	Bangun 1	Bangun 2	Bangun 3
A	$a = 3/2L$	$b = c = 3/2L$	$d_1 = d_2 = 3/2L$
B	$a = 2/3L$	$b = c = 2/3L$	$d_1 = d_2 = 2/3L$
C	$a = 2/3L$	$b = L; c = 2/3L$	$d_1 = L; d_2 = 2/3L$
D	$a = L$	$b = 2/3L; c = L$	$d_1 = 2/3L; d_2 = L$
E	$a = L$	$b = 3/2L; c = L$	$d_1 = 3/2L; d_2 = L$

6. Perhatikan rangkaian di bawah ini!

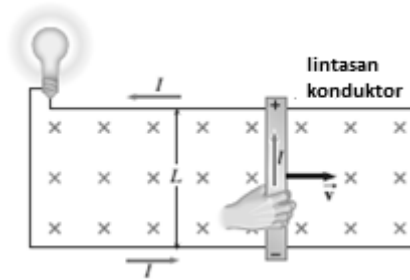


Besarnya muatan pada kapasitor  $C_5$  adalah...

- A. 36 Coloumb
  - B. 24 Coloumb
  - C. 12 Coloumb
  - D. 6 Coloumb
  - E. 4 Coloumb
7. Adi wants to drag a 45 kg sled with a snow mobile up a snowy hill forming an angle of  $25^\circ$ . The coefficient of kinetic friction for the sled on the snow is 0,06. If the sled accelerates at  $2.4 \text{ m/s}^2$  [uphill], then the magnitude of force of the snow mobile on the sled is ....



- A. 176,6 N
  - B. 306,7 N
  - C. 318,4 N
  - D. 419,4 N
  - E. 441,5 N
8. Batang pada gambar di bawah bergerak dengan kecepatan  $5 \text{ m/s}$  yang arahnya tegak lurus medan magnet sebesar  $0,8 \text{ T}$ . Panjang batang  $1,6 \text{ m}$  dan hambatan listriknya dapat diabaikan. Jika hambatan total dari rangkaian listrik  $96 \Omega$ , maka besar arus ku pada rangkaian tersebut adalah....



- A. 0,033 A
- B. 0,067 A
- C. 0,069 A
- D. 0,087 A
- E. 0,096 A

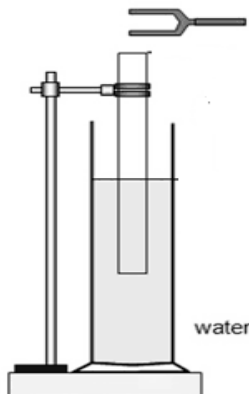
9. Suatu gas ideal monoatomik di dalam ruang tertutup mempunyai tekanan  $1,2 \times 10^5$  Pa dan volume 40 liter. Bila gas memuai secara isobarik sehingga volume nya menjadi 50 liter, maka gas akan menyerap kalor dari lingkungan sebesar  $2 \times 10^3$  J. Jika dari soal tersebut terdapat pernyataan:

- (1) Suhu gas akan berkurang
- (2) Massa jenis gas bertambah
- (3) Gas melakukan usaha sebesar  $12 \times 10^3$  J
- (4) Gas mengalami perubahan energy dalam 800 J.

maka pernyataan yang benar adalah ....

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

10. Pipa organa terbuka memiliki volume sebesar  $1000 \text{ cm}^3$  dan luas penampang sebesar  $20 \text{ cm}^2$  disusun dengan statif sedemikian hingga  $7/10$  volumenya tercelup kedalam air. Garputala digetarkan di atasnya sehingga terjadi resonansi keempat dengan frekuensi ....



- A. 1570 Hz  
 B. 2198 Hz  
 C. 2442 Hz  
 D. 3967 Hz  
 E. 4000 Hz

11. Jembatan lengkung berjari-jari  $2R$  memiliki titik pusat yang berada di bawah jembatan.

Jika  $g$  adalah percepatan gravitasi, maka gaya normal yang diberikan permukaan jembatan terhadap mobil yang beratnya sebesar  $w$  dan bergerak dengan kelajuan  $2v$  sewaktu di puncak adalah ....

- A.  $w\left(1 - \frac{2v^2}{gR}\right)$   
 B.  $w\left(1 - \frac{4v^2}{gR}\right)$   
 C.  $w\left(1 + \frac{2v^2}{gR}\right)$   
 D.  $w\left(\frac{2v^2}{gR} - 1\right)$   
 E.  $w\left(\frac{2v^2}{gR} + 1\right)$

12. Hambatan yang digunakan oleh baterai berbahan kawat dengan panjang dan jari-jari penampang masing-masing kelipatan  $L_0$  dan  $r_0$ . Berikut adalah ukuran panjang dan jari-jari penampang kawat yang memungkinkan untuk membuat arus yang mengalir dalam hambatan minimum adalah ....

- A.  $L_0$  dan  $r_0$   
 B.  $L_0$  dan  $\frac{1}{2}r_0$   
 C.  $2L_0$  dan  $2r_0$   
 D.  $2L_0$  dan  $r_0$   
 E.  $8L_0$  dan  $3r_0$

13. Kawat ringan homogeny dengan panjang 4,0 m terletak sejajar dengan sumbu-x. Muatan titik  $+8,0 \mu\text{C}$  diletakkan pada salah satu ujungnya dan pada ujung yang lainnya diletakkan muatan  $-8,0 \mu\text{C}$ . Pada bidang datar x,y terdapat medan listrik eksternal homogen  $\vec{E} = 5,0 \times 10^3 \text{ N/C}$  yang arahnya tegak lurus terhadap kawat. Besar resultan torka yang bekerja pada kawat terhadap titik pusat massanya adalah....

- A. 0  
 B.  $8 \times 10^{-2}$  N  
 C.  $16 \times 10^{-2}$  N  
 D.  $24 \times 10^{-2}$  N  
 E.  $32 \times 10^{-2}$  N

14. Sebuah objek bergerak menempuh lintasan lurus dengan persamaan posisi sebagai fungsi waktu dinyatakan sebagai  $\vec{x}(t) = -2 - 3t + \frac{1}{2} t^2$ .  $\vec{x}$  dalam meter dan  $t$  dalam sekon. Tanda (+) disepakati sebagai arah gerak ke kanan dan tanda (-) sebagai arah gerak ke kiri. Dalam selang waktu  $0 \text{ s} \leq t \leq 10 \text{ s}$  pernyataan yang benar terkait percepatan objek adalah... .

- A. Kecepatan objek selalu bertambah setiap detiknya  
 B. Objek bergerak ke kanan sambil dipercepat lalu bergerak ke kiri juga sambil dipercepat  
 C. Objek bergerak ke kanan sambil dipercepat lalu bergerak ke kiri sambil diperlambat  
 D. Objek bergerak ke kiri sambil dipercepat lalu bergerak ke kanan sambil diperlambat  
 E. Objek bergerak ke kiri sambil diperlambat lalu bergerak ke kanan sambil dipercepat

15. Pernyataan berikut yang benar mengenai kalor adalah...

- A. Jika suatu benda dipanasi maka akan memiliki lebih banyak kalor dari pada sebelumnya.  
 B. Jika suhu suatu benda meningkat, dapat dipastikan telah ada kalor yang masuk kebenda itu.  
 C. Kalor menyatakan banyaknya energy yang sedang berpindah akibat perbedaan suhu.  
 D. Semua pernyataan A, B, dan C benar.  
 E. Pernyataan A dan C benar.

16. Benda A yang bermuatan listrik  $+4 \mu\text{C}$  dan benda B yang bermuatan listrik  $+20 \mu\text{C}$  ditempatkan terpisah pada jarak tertentu. Manakah pernyataan berikut yang tepat tentang gaya elektrostatik pada masing-masing benda tersebut? (Keterangan:  $\vec{F}_{AB}$ : gaya pada benda B oleh benda A,  $\vec{F}_{BA}$ : gaya pada benda A oleh benda B).

- A.  $\vec{F}_{AB} = -5\vec{F}_{BA}$   
 B.  $\vec{F}_{AB} = 5\vec{F}_{BA}$   
 C.  $5\vec{F}_{AB} = \vec{F}_{BA}$   
 D.  $\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$   
 E.  $\vec{F}_{AB} = \vec{F}_{BA}$

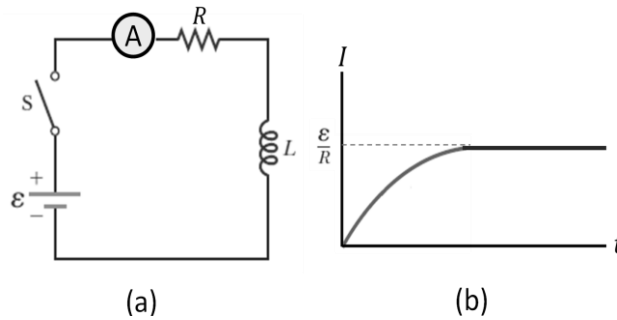
17. A proton moves with a velocity of  $\mathbf{S} \mathbf{v} = (2\mathbf{i} - 4\mathbf{j} + \mathbf{k})$  m/s in a region in which the magnetic field is  $\mathbf{B} = (\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - \mathbf{k})$  T. Magnitude of the magnetic force is....
- A.  $1.4 \times 10^{-19}$  N  
 B.  $1.4 \times 10^{-18}$  N  
 C.  $2.1 \times 10^{-19}$  N  
 D.  $2.1 \times 10^{-18}$  N  
 E.  $1.3 \times 10^{-19}$  N
18. An air plane is flying at a speed of 600 km/h. The plane's nose points west. The wind's velocity is 40 km/h [45° W of S]. The plane's velocity relative to the ground is ....
- A.  $1,9 \cdot 10^2$  Kmh<sup>-1</sup> [45° W of S].  
 B.  $3,1 \cdot 10^2$  Kmh<sup>-1</sup>[45° S of W].  
 C.  $6,3 \cdot 10^2$  Kmh<sup>-1</sup>[3° S of W].  
 D.  $9,4 \cdot 10^2$  Kmh<sup>-1</sup>[3° W of S].  
 E.  $6,0 \cdot 10^2$  Kmh<sup>-1</sup>[0° S of W].
19. Automotive manufacturers test the handling ability of a new car design by driving a prototype on a test track in a large circle with radius 120 m. If a prototype car 1200 kg is tested and found to skid at a speed of 90,72 km/h, then coefficient of static friction between the car tires and the track is ....
- A. 0, 514  
 B. 0, 540  
 C. 0, 608  
 D. 0, 699  
 E. 0, 740

**BRIGHT**

**Jawaban benar:+6, Jawaban salah: -3, Jawaban kosong: 0**

20. Bola pejal logam berjari-jari 10 cm dipanaskan pada suhu tertentu sehingga bola memancarkan radiasi dalam bentuk spektrum gelombang. Jika panjang gelombang saat intensitasnya maksimum adalah  $7 \mu\text{m}$  dan bola memiliki emisivitas sebesar 0,574, maka laju rata-rata energi radiasi bola adalah ....
- A. 110 W  
 B. 115 W  
 C. 120 W  
 D. 125 W  
 E. 130 W
21. Perhatikan grafik  $I-t$  pada gambar (b). Jika  $t = 0$  bertepatan dengan waktu ketika saklar S pada gambar (a) ditutup, dan I menyatakan kuat arus listrik yang ditunjukkan oleh ampermeter A, manakah pernyataan berikut yang tepat?

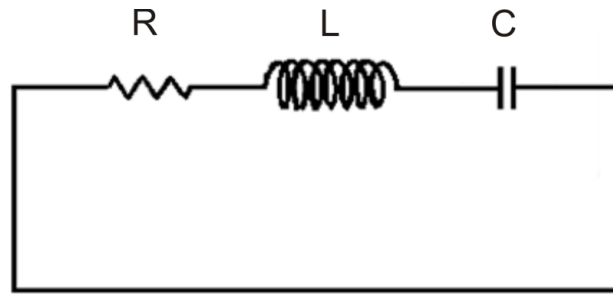




- (a) (b)
- A. Grafik itu salah; seharusnya amperemeter langsung menunjuk angka sebesar  $\varepsilon/R$ .
- B. Grafik itu salah; seharusnya mula-mula arusnya besar kemudian menurun.
- C. Grafik itu tepat; ampere meter tidak langsung menunjuk angka maksimum karena perlu waktu beberapa saat bagi ampere meter untuk merespon adanya arus.
- D. Grafik itu tepat; begitu saklar S ditutup terjadi GGL induksi pada  $L$  yang arahnya berlawanan dengan GGL baterai dan besarnya semakin berkurang.
- E. Tidak dapat ditentukan kebenaran grafik.
22. Dua buah tabung yang sama berisi gas monoatomik yang berbeda dalam suhu dan jumlah mol yang sama. Jika massa molekul  $a = 2/3$  dari massa molekul  $b$  maka perbandingan momentum rata-rata molekul  $a$  dan  $b$  adalah ....
- A.  $\sqrt{2} : \sqrt{3}$  D.  $\sqrt{2} : 1$
- B.  $\sqrt{3} : \sqrt{2}$  E.  $\sqrt{1/3} : \sqrt{3}$
- C.  $1 : \sqrt{2}$
23. Bola pejal bermassa 4,00 kg dilepas dari puncak bidang miring setinggi 8,00 m dengan sudut elevasi  $53^\circ$ . Jika koefisien gesek statis dan kinetis masing-masing 0,500 dan 0,200, maka percepatan bola pejal adalah ....  $\text{m/s}^2$   
( $g = 10,0 \text{ ms}^{-2}$ )
- A. 3,35 B. 5,00 C. 5,71 D. 5,90 E. 7,00
24. Yoyo bermassa  $m$  ditarik dengan gaya  $F$  yang tidak terlalu besar sehingga menggelinding sempurna, seperti pada gambar di bawah.



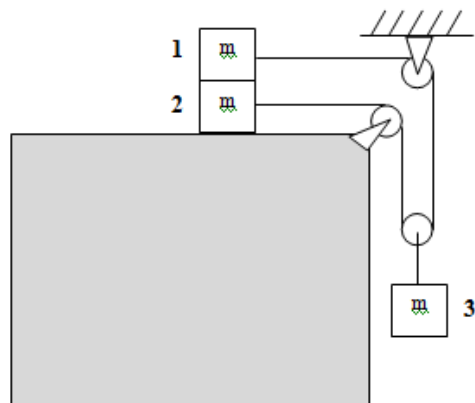
26. Perhatikan rangkaian listrik bawah ini :



Rangkaian diatas merupakan rangkaian tertutup yang terdiri dari resistor, induktor dan kapasitor. Jika nilai hambatan resistor sebesar  $R$ , nilai kapasitansi sebesar  $C$ , nilai induktansi sebesar  $L$  dan muatan yang melalui rangkaian adalah  $Q$ , maka persamaan gerak harmonis sederhana pada sistem adalah ....

- A.  $\frac{d^2Q}{dt^2} + \frac{L}{R} \frac{dQ}{dt} + \frac{Q}{RC} = 0$
- B.  $\frac{d^2Q}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dQ}{dt} + \frac{Q}{LC} = 0$
- C.  $\frac{d^2Q}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dQ}{dt} + \frac{C}{LQ} = 0$
- D.  $\frac{d^2Q}{dt^2} + \frac{C}{L} \frac{dQ}{dt} + \frac{Q}{RC} = 0$
- E.  $\frac{d^2Q}{dt^2} + \frac{R}{C} \frac{dQ}{dt} + \frac{Q}{LC} = 0$

27. Tiga kubus homogen identik memiliki panjang sisi 2 m disusun seperti pada gambar. Apabila sistem dari keadaan diam dengan koefisien gesek kinetis antar kubus 0,2 dan antara kubus dengan meja 0,4. Maka selang waktu yang dibutuhkan balok 1 untuk jatuh adalah .... s. ( $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ )



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

28. Elektron bergerak dengan kelajuan awal  $0,79c$ . Energi kinetik yang dibutuhkan elektron untuk mencapai kelajuan akhir  $0,95c$  adalah ....

- A. 0,538 MeV
- B. 0,556 MeV
- C. 0,573 MeV
- D. 0,785 MeV
- E. 0,803 MeV

29. A river flows east to west at  $3,0$  m/s and is  $80$  m wide. A boat want to cross the river, capable of moving at  $6,0$  m/s. If the boat moves at directly North, then time boat to cross and angle between river flows to boat that the current's effect can be reduced as much as possible is ....

- A. 13,3 s and  $60^\circ$
- B. 13,3 s and  $90^\circ$
- C. 13,3 s and  $120^\circ$
- D. 15,4 s and  $120^\circ$
- E. 15,4 s and  $60^\circ$

30. Heat  $Q$  flows into a monatomic ideal gas, and the volume increases while the pressure is kept constant. The fraction of the heat energy is used to do the expansion work of the gas is ...

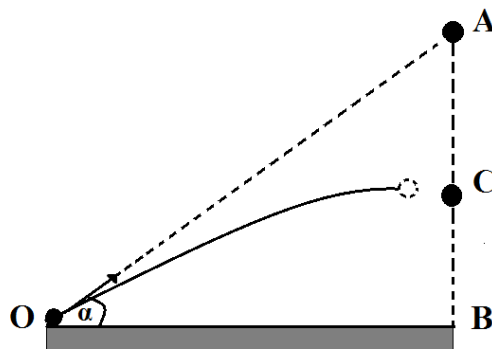
- A.  $\frac{1}{2}$
- B.  $\frac{1}{3}$
- C.  $\frac{2}{3}$
- D.  $\frac{1}{5}$
- E.  $\frac{2}{5}$

31. Three moles of an ideal gas undergo a reversible isothermal compression at  $20.0^{\circ}\text{C}$ . During this compression,  $1850\text{ J}$  of work is done on the gas. The change of entropy of the gas is ...
- A.  $-0.41\text{ J/K}$
  - B.  $-1.41\text{ J/K}$
  - C.  $-2.61\text{ J/K}$
  - D.  $-4.31\text{ J/K}$
  - E.  $-6.31\text{ J/K}$

### GENIUS

**Jawaban benar: +10, Jawaban salah: -4, Jawaban kosong: 0**

32. Prisma yang mempunyai sudut pembias  $\beta = 60^{\circ}$  terbuat dari kaca yang tidak diketahui indeks biasnya. Sinar datang pada salah satu sisi prisma dan diperoleh sudut deviasi minimum  $40^{\circ}$ . Bila prisma diletakkan dalam air dengan indeks bias air  $n_{\text{air}} = 4/3$ , maka deviasi minimum berubah menjadi ....
- A.  $6^{\circ}$
  - B.  $7^{\circ}$
  - C.  $8^{\circ}$
  - D.  $10^{\circ}$
  - E.  $15^{\circ}$
33. Perhatikan gambar di bawah ini!

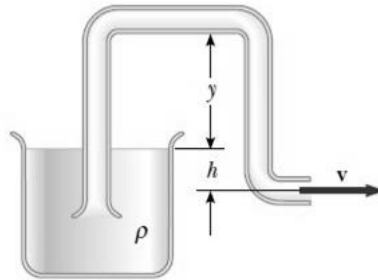


Mula-mula benda  $m$  dijatuhkan dari titik A yang berada  $60\text{ m}$  di atas titik B. Pada saat yang bersamaan, peluru ditembakkan dari titik O dengan kelajuan  $35\text{ m/s}$  ke arah titik A dengan sudut  $\alpha$ . Jika jarak  $AC = 2/3 AB$  dan jarak  $OB = 2 AC$ , maka pernyataan yang sesuai dengan peristiwa di atas adalah...

- A. Benda  $m$  akan mencapai titik C pada  $t = 2,50\text{ s}$
- B. Peluru mencapai titik tertinggi pada saat  $t = 2,850\text{ s}$
- C. Peluru menumbuk benda  $m$  pada  $t = 2,850\text{ s}$
- D. Peluru menumbuk benda  $m$  pada titik tertingginya
- E. Peluru mencapai titik C ketika benda  $m$  menumbuk tanah

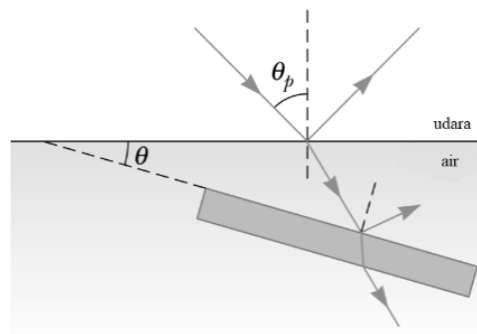
34. A siphon is used to drain water from a tank. The siphon has a uniform diameter. Assume steady flow without friction. If the distance  $h = 1.00$  m, the limitation on the height of the top of the siphon above the water surface is ....

(For the flow of the liquid to be continuous, the pressure must not drop below the vapor pressure of the liquid.)



- A. 4,43 m      B. 9,80 m      C. 10,3 m      D. 11,3 m      E. 8,77 m

35. Perhatikan gambar di bawah ini!



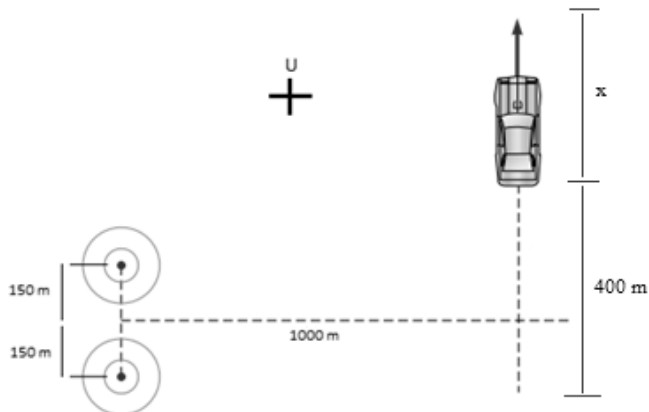
Cahaya mengenai permukaan air, bagian dari sinar yang dibiaskan ke dalam air mengenai kaca yang dibenamkan (indeks bias kaca 1,50). Jika cahaya yang dipantulkan dari permukaan bagian atas papan **terpolarisasi sempurna**, maka sudut antara permukaan air dengan kaca adalah ....

- A.  $53,1^\circ$       D.  $11,5^\circ$   
 B.  $36,9^\circ$       E.  $16,2^\circ$   
 C.  $48,4^\circ$
36. Satelit bermassa  $m$  dengan kecepatan  $v_0$  mengorbit dalam orbit lingkaran berjari-jari  $r$  terhadap pusat bumi yang memiliki massa  $M$ . Karena ledakan internal, satelit terpecah menjadi dua bagian, masing-masing bermassa  $m/2$ . Dalam kerangka acuan satelit, kedua bagian bergerak secara radial sepanjang garis yang menghubungkan satelit dengan pusat

bumi, masing-masing dengan kecepatan  $v_0/2$ . Jika diasumsikan tidak ada energi yang maka energi mekanik  $E$  dan momentum angular  $L$  masing-masing bagian sesaat setelah ledakan adalah ....

- A.  $E = \frac{13}{16} \frac{GMm}{r}$  dan  $L = \frac{m}{2} \sqrt{GMr}$
- B.  $E = \frac{3}{16} \frac{GMm}{r}$  dan  $L = \frac{m}{2} \sqrt{GMr}$
- C.  $E = \frac{3}{16} \frac{GMm}{r}$  dan  $L = \frac{3m}{2} \sqrt{GMr}$
- D.  $E = \frac{5}{16} \frac{GMm}{r}$  dan  $L = \frac{m}{2} \sqrt{GMr}$
- E.  $E = \frac{13}{16} \frac{GMm}{r}$  dan  $L = \frac{3m}{2} \sqrt{GMr}$

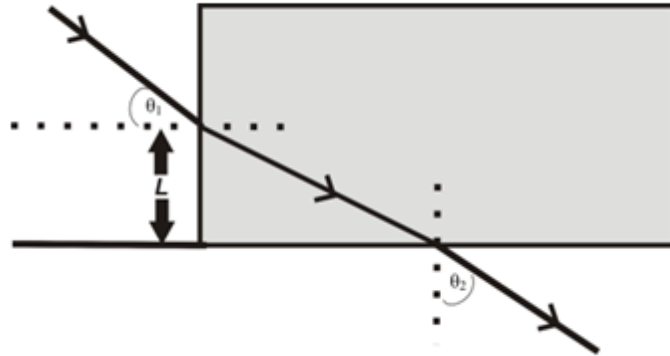
37. Perhatikan gambar dibawah ini!



Dua antena radio terpisah sejauh 300 m dan memancarkan sinyal-sinyal kontinu dengan panjang gelombang yang sama. Didalam mobil yang bergerak kearah utara terdapat seperangkat radio pada jarak 1000 m. Jika radio menerima sinyal maksimum kedua pada jarak 400 m, maka tambahan jarak yang harus ditempuh mobil untuk menerima sinyal minimum berikutnya adalah ....

- A. 524 m
- B. 124 m
- C. 307 m
- D. 55,7 m
- E. 93,2 m

38. Seberkas cahaya jatuh pada balok plastik dengan sudut  $\theta_1 = 37^\circ$  dan ke luar dengan sudut  $\theta_2 = 53^\circ$  seperti gambar. Jika sinar masuk ke dalam kotak plastik pada titik  $L=50$  cm dan kecepatan udara dianggap sebagai kecepatan cahaya di ruang hampa ( $c = 3 \times 10^8$  m/s). Maka waktu yang diperlukan sinar tersebut untuk melalui balok plastik adalah ...



- A. 2.8 ps  
 B. 0.28  $\mu$ s  
 C. 0.28 s  
 D. 2,8 ns  
 E. 0,28 ps
39. A cylinder 1.00 m tall with inside diameter 0.120 m is used to hold propane gas (molar mass 44.1 g/mol) for use in a barbecue. It is initially filled with gas until the gauge pressure is  $1.30 \times 10^6$  Pa at  $22.0^\circ$  C. The temperature of the gas remains constant as it is partially emptied out of the tank, until the gauge pressure is  $3.40 \times 10^5$  Pa. The mass of propane that has been used is ...
- A. 0.000 kg  
 B. 0.205  $\mu$ s  
 C. 0.195 kg  
 D. 0.375 kg  
 E. 0,415 kg
40. Two atomic clocks are carefully synchronized. One remains in New York, and the other is loaded on an airliner that travels at an average speed of 250 m/s and then returns to New York. When the plane returns, the elapsed time on the clock that stayed behind is 4.00 h. The amount which will the readings of the two clocks differ is ...
- A. 0.00 ns  
 B. 1.01 ns  
 C. 3.23 ns  
 D. 4.92 ns  
 E. 5.01 ns