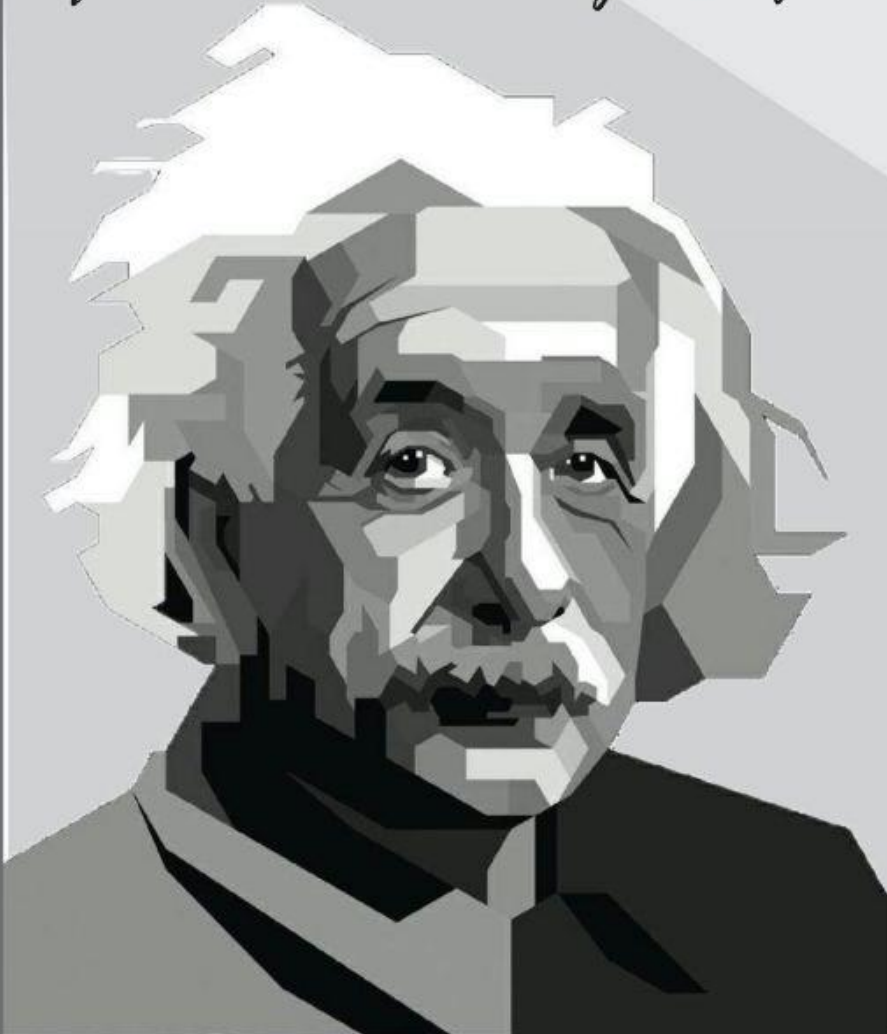


SMP

NASKAH SOAL PENYISIHAN
OLIMPIADE
FISIKA

#Tim Soal 2014

*"Nucleon Physics Olimpiad
for Incredible Physicist Generation"*



PETUNJUK PENGISIAN LEMBAR JAWABAN
BABAK PENYISIHAN
21 September 2014

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

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. Setiap soal memiliki kriteria penilaian sebagai berikut.

Level I No. 1 - 10

Benar : + 5

Salah : -2

Tidak diisi : 0

Level III No. 31 - 40

Benar : + 15

Salah : -6

Tidak diisi : 0

Level II No. 11 - 30

Benar : + 10

Salah : -4

Tidak diisi : 0

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 2014
*Dilarang keras mengutip sebagian atau
seluruh isinya tanpa se-izin Tim Soal
Olimpiade Fisika 2014*

1. Syawal naik sepeda motor dengan kecepatan 72 km/jam. Jika di tengah jalan terdapat lubang yang berjarak 20 m dari Syawal, maka perlambatan yang harus diberikan agar Syawal tepat berhenti di depan lubang tersebut sebesar
 - A. 10 m/s^2
 - B. 11 m/s^2
 - C. 13 m/s^2
 - D. 15 m/s^2

2. Burhan sedang menaiki pesawat yang terbang pada ketinggian 2000 m dari permukaan tanah. Jika Burhan menimbang berat badannya saat berada di bumi dan saat berada di pesawat yang terbang maka pernyataan yang tepat adalah
 - A. berat Burhan akan tetap.
 - B. berat Burhan di bumi lebih kecil daripada berat Burhan di pesawat.
 - C. berat Burhan di pesawat yang terbang lebih kecil daripada berat Burhan di bumi.
 - D. berat Burhan tidak dipengaruhi oleh ketinggian suatu tempat.

3. Jarum dapat terapung di permukaan air saat diletakkan perlahan karena....
 - A. massa jenis jarum kurang dari massa jenis air.
 - B. gaya Archimedes yang dialami jarum lebih dari berat jarum.
 - C. tegangan permukaan air.
 - D. berat jarum sama dengan gaya Archimedes yang dialami jarum.

4. Benda yang massa jenisnya sama dengan air dimasukkan ke dalam kolam berisi air sedalam h . Jika massa jenis air ρ , percepatan gravitasi g , massa benda m , dan volume benda V , maka besar gaya normal dari dasar kolam ke benda adalah
 - A. $\rho g V$
 - B. $\rho g h$
 - C. $m g$
 - D. Nol

5. Besar gaya listrik antara dua proton adalah $2,30 \times 10^{-26} \text{ N}$. Besar jarak antara dua proton tersebut adalah
 - A. 5 cm
 - B. 10 cm
 - C. 15 cm
 - D. 20 cm

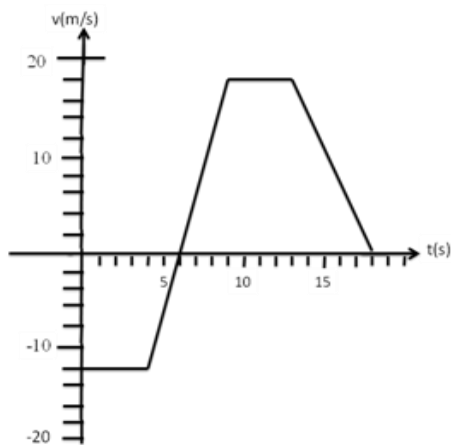
6. Berikut ini pernyataan yang benar adalah
- orang yang sedang bercermin dengan cermin datar membentuk bayangan maya jika mengalami pemantulan difus.
 - pemantulan sempurna hanya dapat terjadi jika cahaya datang dari zat yang mempunyai kerapatan lebih besar ke zat yang mempunyai kerapatan lebih kecil.
 - indeks bias udara-air didefinisikan sebagai perbandingan antara cosinus sudut datang terhadap cosinus sudut sudut bias.
 - sinar datang dari medium rapat ke medium kurang rapat dibiaskan mendekati garis normal.
7. Transformator ideal memiliki perbandingan kumparan primer dan sekunder sebesar 3 : 5. Jika arus yang mengalir pada kumparan primer sebesar 2,5 A, maka besar arus yang melalui kumparan sekunder dan jenis transformator tersebut adalah
- 0,15 A dan jenisnya transformator penaik tegangan
 - 0,15 A dan jenisnya transformator penurun tegangan
 - 1,5 A dan jenisnya transformator penaik tegangan
 - 1,5 A dan jenisnya transformator penurun tegangan
8. Kawat dialiri arus listrik 12 A berada pada medan magnet 0,5 T. Medan magnet tegak lurus terhadap arah arus. Jika pada penghantar terdapat gaya sebesar 4 N, maka panjang kawat adalah
- $\frac{2}{6}$ m
 - $\frac{2}{3}$ m
 - 1 m
 - $\frac{4}{3}$ m
9. Urutan perambatan bunyi mulai dari yang paling cepat adalah
- udara, tanah, air
 - besi, air, udara
 - tanah, udara, air
 - udara, air, besi
10. Sumber cahaya yang berada jauh tak hingga berada di sebelah kanan lensa cembung dan di kiri lensa cembung tersebut terdapat layar. Posisi layar terhadap lensa agar menangkap bayangan sumber tersebut dengan jelas adalah

- A. berada di ruang I bayangan.
- B. berada tepat di fokus lensa cembung.
- C. berada di ruang II bayangan.
- D. berada tepat di dua kali fokus lensa cembung.

11. Al berangkat dari rumahnya menuju rumah El yang berjarak 180 km dengan kecepatan 100 km/jam. Ternyata El juga berangkat menuju rumah Al dengan kelajuan 60 km/jam 45 menit sebelum Al berangkat. Mereka bertemu dari rumah El sejauh

- A. 39,38 km
- B. 84,6 km
- C. 95,6 km
- D. 140,62 km

12. Grafik di bawah ini menyatakan kecepatan terhadap waktu untuk benda yang bergerak pada sumbu x selama 18 s. Posisi benda saat $t=18$ s adalah

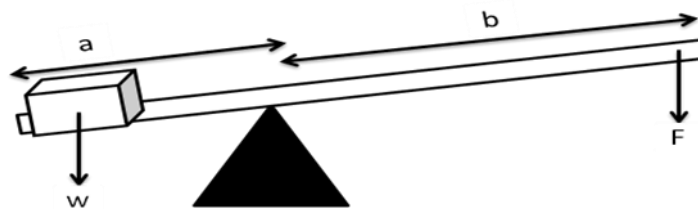


- A. 0 m
- B. 18 m
- C. 84 m
- D. 204 m

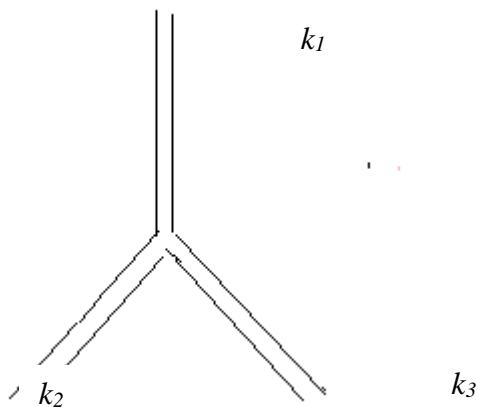
13. Dice yang memiliki berat 800 N berada di dalam lift yang sedang bergerak dengan kecepatan konstan ke atas. Tiba-tiba tali baja penarik lift putus, sehingga lift jatuh. Gaya normal dari lantai lift pada Dice sesaat sebelum dan sesudah tali baja putus adalah

- A. 800 N dan 0 N
- B. 0 N dan 800 N
- C. 800 N dan 800 N
- D. 1600 N dan 0 N

14. Wida mendorong kursi roda neneknya di taman yang berbentuk lingkaran dengan gaya 20 N, jari-jari taman tersebut 7 m. Jika Wida melakukan dua kali putaran dengan kembali ke posisi awal dia berangkat, maka usaha yang dilakukan Wida adalah
- A. 0 N
 B. 280 N
 C. 880 N
 D. 1760 N
15. Perbandingan panjang a dan b pada gambar skema pesawat sederhana adalah 5:11. Nilai minimum gaya F untuk mengangkat beban yang beratnya 330 N adalah



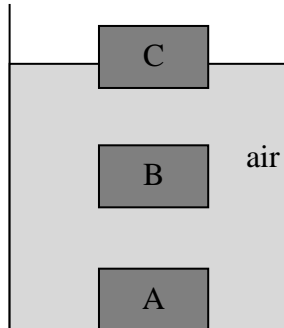
- A. 150 N
 B. 155 N
 C. 226,875 N
 D. 726 N
16. Tiga batang logam identik, disambung sehingga menjadi bentuk seperti gambar di bawah.



Ujung bebas batang k_1 bersuhu 100°C dan dua ujung lainnya bersuhu 0°C . Konduktivitas termal batang pertama, kedua, dan ketiga berturut-turut k_1 , k_2 dan k_3 . Jika hubungan antara ketiganya $k_1 = 2k_2 = 3k_3$, maka suhu setimbang sistem tersebut adalah

- A. 30°C
 B. 40°C
 C. 50°C
 D. 60°C

17. Benda A bermassa m dengan kalor jenis c dan benda B bermassa $2m$ dengan kalor jenis $2c$ mendapat kalor yang sama banyak. Ternyata suhu benda B naik 8°C . Kenaikan suhu benda A adalah
- A. 28°C
 B. 30°C
 C. 32°C
 D. 34°C
18. Dua muatan $q_1 = q$ dan $q_2 = 2q$ terpisah sejauh a . Pada kondisi ini, muatan q_1 mengalami kuat medan sebesar E . Cara agar kuat medan yang dialami muatan q_1 menjadi $2E$ adalah
- A. mengubah jarak antar muatan menjadi $2a$
 B. mengubah muatan q_1 menjadi $2q$
 C. mengubah jarak antar muatan menjadi $\frac{1}{2}a$
 D. mengubah muatan q_2 menjadi $4q$
19. Tiga buah benda padat A, B, dan C dimasukkan ke dalam bejana berisi air. Benda C terapung, sedangkan benda B melayang dan benda A tenggelam dalam air, maka:

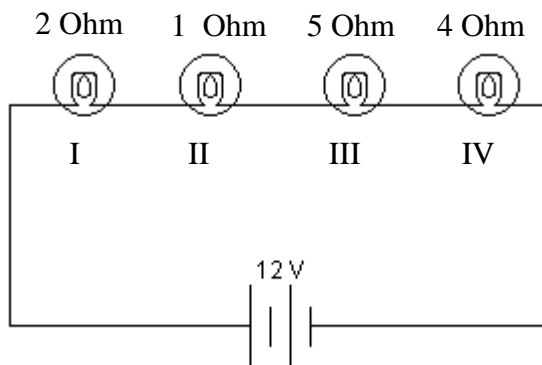


1. $\rho_A > \rho_B > \rho_c$
 2. Jika volume ketiga benda sama, $F_{aA}=F_{aB} \neq F_{aC}$
 3. Jika volume ketiga benda sama, $F_{aB}<F_{aA}>F_{aC}$
 4. Jika massa ketiga benda sama, $F_{aA}=F_{aB}=F_{aC}$
 5. Jika massa ketiga benda sama, $F_{aB}<F_{aA}>F_{aC}$
- (ket: F_a = gaya angkat ke atas)

Pernyataan di atas yang benar adalah

- A. 1, 2, dan 4
 B. 1 dan 2
 C. 1 dan 4
 D. 1,2, dan 5

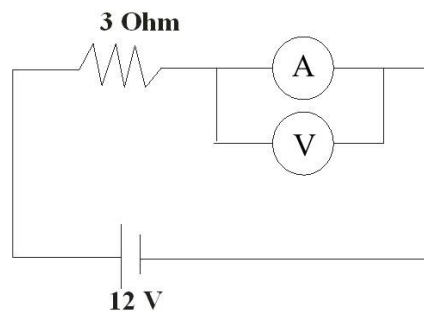
20. Diantara empat lampu berikut, lampu yang akan menyala paling terang adalah



- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV

21. Pada rangkaian di bawah ini, amperemeter yang terpasang adalah amperemeter ideal.

Nilai yang akan ditunjukkan oleh amperemeter dan voltmeter adalah

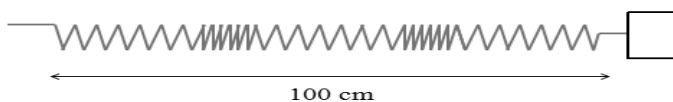


- A. 0 A dan ∞ V
- B. 4 A dan 12 V
- C. 4 A dan 0 V
- D. ∞ A dan 0 V

22. Proton bergerak melalui medan magnet 0,5 Tesla pada bidang XY positif dengan kecepatan 1×10^5 m/s. Medan magnet menuju ke arah sumbu X positif, sedangkan kecepatan proton membentuk sudut 60° terhadap sumbu Y positif. Besar gaya lorentz yang dialami proton sebesar ($q = 1,6 \times 10^{-19}$ C)

- A. $\frac{1}{5} \sqrt{3} \cdot 10^{-14}$ N
- B. $\frac{1}{5} \cdot 10^{-14}$ N

- C. $\frac{2}{5}\sqrt{3} \cdot 10^{-14} \text{ N}$
- D. $\frac{2}{5} \cdot 10^{-14} \text{ N}$
23. Revolusi bumi terhadap matahari menyebabkan terjadinya pergantian musim pada seluruh belahan bumi. Penyebab terjadinya pergantian musim selain revolusi bumi adalah
- A. arah poros rotasi bumi tetap selama mengelilingi matahari
- B. medan magnet inti bumi merubah arah poros rotasi bumi
- C. gaya gravitasi antara bumi dan matahari tetap
- D. gaya magnet bumi tetap
24. Pegas diberi beban 0,5 kg sehingga meregang sejauh 5 cm. Kemudian beban ditarik ke bawah sejauh 2 cm dan dilepaskan sehingga berosilasi tanpa gesekan. Jika diketahui percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka amplitudo, frekuensi, dan periode osilasi pegas adalah ($\sqrt{2} = 1,4$)
- A. 5 cm; 2,23 Hz; 0,45 s
- B. 2 cm; 0,45 Hz; 2,23 s
- C. 2 cm; 2,23 Hz; 0,45 s
- D. 7 cm; 0,45 Hz; 2,23 s
25. Bandul sederhana terbuat dari bola pejal bermassa 75 gram digantung pada seutas tali yang panjangnya 80 cm dengan periode ayunan T_0 dan massa tali diabaikan. Jika massa bandul diubah menjadi tiga kali massa mula-mula dan panjang tali diubah menjadi $\frac{16}{25}$ panjang mula-mula, maka periode bandul tersebut adalah
- A. $\frac{5}{4}T_0$
- B. $\frac{4}{5}T_0$
- C. $\frac{16}{25}T_0$
- D. $3T_0$
26. Perhatikan gambar berikut.



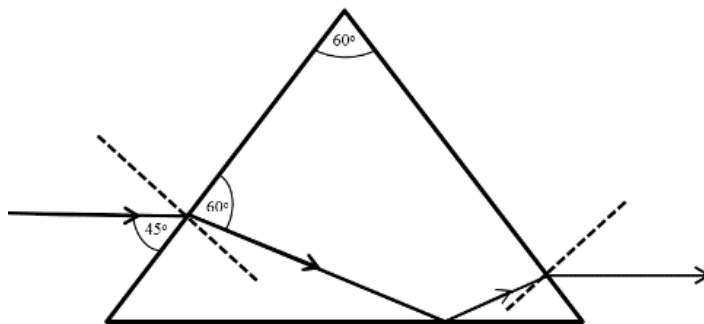
Jika pegas tersebut membentuk gelombang seperti pada gambar dalam waktu 0,125 sekon, maka cepat rambat gelombang pada pegas adalah

- A. 0,8 cm/s
- B. 0,8 m/s
- C. 8 cm/s
- D. 8 m/s

27. Cepat rambat bunyi di udara dipengaruhi oleh

- A. panjang gelombang
- B. frekuensi
- C. temperatur
- D. amplitudo

28. Perhatikan gambar pembiasan dari cahaya monokromatik yang melalui prisma ditunjukkan pada gambar di bawah ini!



Indeks bias prisma tersebut adalah

- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- B. $\frac{\sqrt{6}}{3}$
- C. $\sqrt{2}$
- D. $\sqrt{3}$

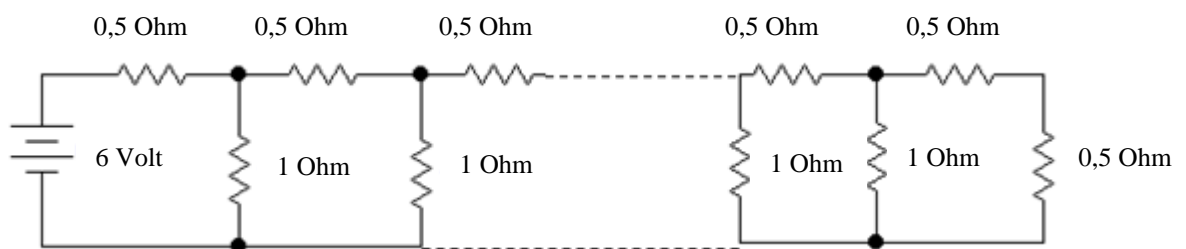
29. Andi tidak dapat melihat benda dengan jelas jika lebih jauh dari 2,5 m, maka jarak titik api dan kekuatan lensa yang seharusnya dipakai pada kacamata Andi adalah

- A. Jarak titik api lensa = -2,5 m dan kekuatan lensa = -0,4 dioptri
- B. Jarak titik api lensa = 2,5 m dan kekuatan lensa = -0,4 dioptri
- C. Jarak titik api lensa = -2,5 m dan kekuatan lensa = 0,4 dioptri
- D. Jarak titik api lensa = 0,4 m dan kekuatan lensa = -2,5 dioptri

30. Jika diketahui $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ dan **lantai kasar**, maka pernyataan berikut yang paling benar adalah

- A. mendorong balok dengan gaya F sejajar horizontal akan terasa lebih berat daripada menariknya dengan gaya F sejajar horizontal
- B. mendorong balok dengan gaya F sejajar horizontal akan terasa lebih berat daripada mendorongnya dengan gaya F membentuk sudut α terhadap normal balok
- C. mendorong balok dengan gaya F membentuk sudut α terhadap normal balok akan terasa lebih berat daripada menariknya ke arah atas dengan gaya F membentuk sudut α terhadap normal balok
- D. menarik balok dengan gaya F sejajar horizontal akan terasa lebih berat daripada mendorongnya dengan gaya F membentuk sudut α terhadap normal balok

31. Perhatikan rangkaian berikut



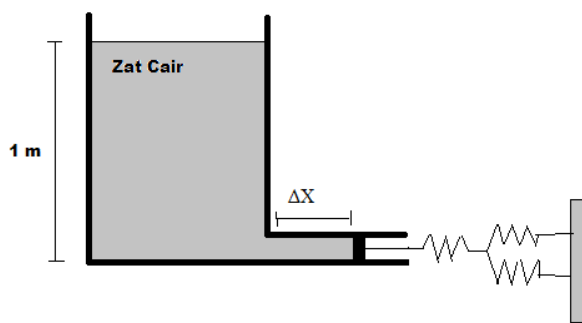
keterangan :

----- = rangkaian sampai tak terhingga.

Nilai hambatan total rangkaian tersebut adalah

- A. 0,5 Ohm
 - B. 1,0 Ohm
 - C. 1,5 Ohm
 - D. tak hingga
32. Sholeh mengendarai motor dengan kecepatan konstan 54 km/jam dari kota A ke kota B yang jaraknya 250 km pada lintasan lurus. Satu jam kemudian, Kholid mengejar Sholeh dengan kecepatan konstan 72 km/jam. Pernyataan di bawah ini yang benar adalah
- A. Kholid menyusul Sholeh di jarak 16 km dari kota B
 - B. Kholid menyusul Sholeh di jarak 20 km dari kota B
 - C. Kholid menyusul Sholeh di jarak 34 km dari kota B
 - D. Kholid menyusul Sholeh di tepat di kota B
33. Penghapus (10 g) bergerak selama 3 detik lalu berhenti di atas meja kasar. Jika gaya gesek antara penghapus dan meja 2 kilodyne, maka usaha yang dilakukan gaya gesek adalah
- A. -0,36 J
 - B. -0,18 J

- C. 0,18 J
 D. 0,36 J
34. Papan licin sepanjang 0,6 m disandarkan pada ketinggian 0,4 m dari permukaan tanah. Jika balok dengan berat 1350 N akan dipindahkan ke atas menggunakan papan tersebut, maka besar gaya dorong minimum yang diperlukan adalah
- A. 900 N
 B. 9000 N
 C. 90 kN
 D. 900 kN
35. Piston mempunyai luas penampang $0,75 \text{ cm}^2$ bergerak bebas tanpa gesekan sehingga dapat menekan pegas sejauh Δx . Jika $k = 75 \text{ N/m}$ dan $\rho_{\text{zat cair}} = 500 \text{ kg/m}^3$ maka nilai Δx adalah



- A. $4,5 \times 10^{-4} \text{ m}$
 B. $5,5 \times 10^{-4} \text{ m}$
 C. $6,5 \times 10^{-4} \text{ m}$
 D. $7,5 \times 10^{-4} \text{ m}$
36. Medan magnet homogen sebesar 3 Tesla tegak lurus permukaan silinder dengan arah ke bawah memasuki logam berbentuk silinder tertutup. Silinder tersebut memiliki jari-jari 1 m dan tinggi 10 m. Medan magnet yang masuk silinder tegak tegak lurus terhadap permukaan atas silinder. Jumlah Fluks magnet total di dalam silinder sebesar
- A. 0
 B. $2\pi \text{ Nm}^2/\text{C}$
 C. $\frac{2}{3}\pi \text{ Nm}^2/\text{C}$
 D. $3\pi \text{ Nm}^2/\text{C}$

37. Mobil berada di parkir yang berjarak S_a menghadap gedung. Ketika pemilik mobil berada pada jarak S_b di belakang mobil, mobil tersebut meledak dan menimbulkan bunyi dengan frekuensi 400 Hz . Jika selang waktu antara bunyi pertama dan kedua adalah 1,5 detik dan cepat rambat bunyi di udara sebesar 400 m/s , maka jarak S_a sebesar
- 200 m
 - 300 m
 - 400 m
 - 500 m
38. Sandy melihat batu di dasar kolam renang dengan sudut $\theta_1 = 30^\circ$ terhadap garis normal. Jika indeks bias air dan udara berturut turut adalah $\frac{4}{3}$ dan 1 serta kedalaman kolam $\sqrt{55}$ m, maka kedalaman batu yang terlihat oleh mata Sandy adalah
- $2\sqrt{2}$ m
 - $2\sqrt{3}$ m
 - $3\sqrt{2}$ m
 - $3\sqrt{3}$ m
39. Cermin cekung membentuk bayangan terbalik dengan besar tiga kali lipat ukuran bendanya. Apabila jarak antara benda dan bayangan adalah 0,6 meter, maka panjang titik fokus cermin adalah
- 455 milimeter
 - 300 milimeter
 - 255 milimeter
 - 225 milimeter
40. Balon udara dengan diameter 10 m berisi udara panas. Kerapatan udara di dalam balon adalah 75% kerapatan udara luar (kerapatan udara luar $1,3 \text{ kg/m}^3$). Asumsikan balon udara berbentuk bola. Besar massa beban maksimum yang dapat diangkut balon tersebut adalah
- 160 kg
 - 170 kg
 - 180 kg
 - 190 kg