

Tryout 1

Mata Pelajaran : Fisika
Jumlah Soal : 40 butir
Waktu : 60 menit

1. Perhatikan informasi berikut!

Kevin melakukan eksperimen untuk menyelidiki pengaruh suhu terhadap tekanan gas dalam tabung kapiler tertutup. Tabung kapiler yang digunakan berisi udara dan ditutup dengan raksa di salah satu ujungnya. Panjang kolom udara diukur menggunakan mistar dengan skala terkecil 1 mm dan suhu diukur menggunakan termometer analog dengan skala terkecil 1°C . Suhu dinaikkan secara bertahap dan panjang kolom udara diukur setiap kali suhu berubah. Tujuan dari eksperimen ini mengamati hubungan antara suhu dan volume gas saat tekanan luar tetap. Data hasil eksperimennya seperti tabel berikut.

Percobaan	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Tinggi Volume Kolom Udara (cm)
1	25	6,2
2	35	6,5
3	45	6,8
4	55	7,1
5	65	7,4

Volume udara dalam tabung dianggap sebanding dengan panjang kolom udara. Eksperimen dilakukan dengan asumsi jumlah molekul gas tetap dan tidak ada kebocoran selama pemanasan.

Berdasarkan data eksperimen dengan asumsi bahwa tekanan tetap, pernyataan berikut yang paling tepat menjelaskan hubungan antara suhu dan volume gas adalah ...

- A. Data menunjukkan bahwa volume bertambah seiring kenaikan suhu karena tekanan gas dalam tabung meningkat.
- B. Peningkatan ketinggian volume dari 6,2 cm menjadi 7,4 cm saat suhu naik dari 25°C ke 65°C menunjukkan bahwa volume berbanding lurus dengan suhu mutlak jika tekanan tetap.
- C. Volume naik disebabkan oleh berkurangnya tumbukan partikel terhadap dinding tabung saat suhu meningkat.
- D. Hubungan linier antara suhu dan volume tidak dapat digunakan untuk menganalisis gas ideal karena data menggunakan satuan celsius.
- E. Data menunjukkan bahwa volume gas meningkat, tetapi perubahan ini bisa diabaikan karena selisihnya kecil dan jumlah partikel gas tetap.

2. Dimas melakukan percobaan di laboratorium. Dia menggunakan tali, dua balok, dan katrol. Peralatan tersebut disusun seperti gambar berikut.



Massa balok A dan B berturut-turut 3 kg dan 4 kg. Koefisien gesek balok A dengan meja sebesar 0,2. Massa katrol dalam percobaan 100 g dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Jika katrol berotasi, pilihlah **Ya** atau **Tidak** untuk setiap pertanyaan berikut!

Pertanyaan	Ya	Tidak
Jika tegangan tali di dekat balok A dan B bernilai sama, apakah tegangan tali pada dinding akan terputus saat tegangannya kurang dari 68 N?		
Jika tegangan tali di dekat balok A dan B bernilai sama, apakah balok tidak mengalami pergerakan saat tali pada dinding memiliki tegangan 75 N?		
Jika tegangan tali pada dinding 50 N dan tegangan tali di dekat balok A sebesar 34 N, apakah tegangan tali di dekat balok B nilainya lebih besar dibandingkan tegangan tali pada dinding?		

3. Dalam praktikum fisika, Tina mencatat data beberapa benda yang bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari lintasan dan waktu yang dibutuhkan untuk satu putaran. Berikut ini hasilnya.

Benda	Jari-Jari Lintasan (cm)	Waktu Satu Putaran (s)
A	25	2
B	40	4
C	20	3
D	30	8

Berdasarkan data dan konsep gerak melingkar beraturan, tentukan untuk setiap pernyataan berikut **Benar** atau **Salah**!

Pernyataan	Benar	Salah
Kecepatan linear benda A lebih besar daripada benda B.		
Benda C memiliki percepatan sentripetal lebih besar dibanding benda D.		
Semua benda memiliki kecepatan sudut yang sama karena melakukan gerak melingkar.		

4. Sebuah bengkel otomotif menggunakan tiga jenis pompa hidrolik untuk mengangkat kendaraan. Setiap pompa memiliki data berikut.

Pompa Hidrolik	Luas Penampang Kecil (cm^2)	Luas Penampang Besar (cm^2)	Gaya Tekan (N)
A	5	100	150
B	10	80	200
C	8	120	160

Berdasarkan data pompa hidrolik tersebut, manakah pernyataan yang benar terkait karakteristik dan efisiensi kerja pompa berdasarkan prinsip hukum Pascal? Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Pompa A menghasilkan gaya angkat terbesar karena memiliki rasio perbesaran gaya paling besar.
- ☐ Pompa B paling efisien karena menggunakan gaya tekan terbesar untuk penampang kecil.
- ☐ Pompa C menghasilkan gaya angkat lebih kecil daripada pompa A karena luas penampang kecilnya lebih besar.
- ☐ Pompa B memiliki gaya angkat lebih kecil dibandingkan pompa C.
- ☐ Pompa C memberikan gaya angkat terbesar karena luas penampang besarnya paling besar.

Cermati informasi berikut untuk menjawab soal nomor 5–8!

Tim rekayasa "TerraTech" sedang mengembangkan mobil *remote control* TrailBlazer bermassa 3 kg untuk menghadapi medan *off-road* ekstrem. Untuk menguji performanya dilakukan dua jenis uji, yaitu akselerasi di lintasan datar dan lompatan dari tanjakan.

Pada uji pertama, TrailBlazer diuji di lintasan aspal dan berpasir. Sensor mencatat data kecepatan setiap 2 s pertama dari keadaan diam dan hasilnya disajikan dalam bentuk grafik kecepatan terhadap waktu. Gaya gesek rata-rata pada lintasan aspal 1 N dan lintasan berpasir 2 N. Sementara itu, gaya dorong mesin yang bekerja pada TrailBlazer sebesar 16 N.



Pada uji kedua, TrailBlazer melintasi tanjakan untuk menghasilkan gerak parabola. Mobil dilepaskan dengan variasi kecepatan dan sudut lepas landas yang berbeda-beda. Berikut tabel data uji lompatan TrailBlazer.

Kecepatan Awal (m/s)	Sudut (°)
5	25
6,5	40
7	30

Dalam analisis ini, tim mengabaikan hambatan udara dan menggunakan percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$. Hasil analisis ini digunakan untuk menyempurnakan desain TrailBlazer agar tetap optimal di berbagai kondisi.

5. Berdasarkan data kecepatan terhadap waktu pada lintasan aspal, bagaimana perbandingan kecepatan rata-rata pada rentang 0–4 s dan 6–10 s?
 - A. Perpindahan pada 0–4 s adalah 8 meter, sedangkan pada 6–10 s adalah 32 meter, menunjukkan bahwa mobil melaju lebih jauh di rentang waktu kedua.
 - B. Mobil bergerak sejauh 16 meter pada 0–4 s dan 40 meter pada 6–10 s, yang mengindikasikan adanya peningkatan jarak tempuh yang signifikan.

- C. Perpindahan mobil di kedua rentang waktu memiliki nilai yang sama, karena percepatannya konstan di lintasan aspal.
- D. Perbandingan perpindahan tidak akurat untuk mengevaluasi performa sehingga lebih tepat menggunakan kecepatan rata-rata atau percepatan.
- E. Data kecepatan harus dicatat setiap milidetik untuk menghitung perpindahan secara akurat sehingga data lebih tepat.
6. Berdasarkan informasi, pilihlah pernyataan yang benar mengenai percepatan mobil TrailBlazer! Jawaban benar lebih dari satu.
- ☐ Pada grafik, kecepatan mobil di lintasan aspal bertambah secara konstan, yang berarti percepatannya tetap.
 - ☐ Dari detik ke-4 hingga detik ke-6, mobil di lintasan berpasir menunjukkan penurunan laju percepatan dibandingkan detik ke-2 hingga ke-4.
 - ☐ Perubahan kecepatan di lintasan berpasir antara detik ke-0 sampai detik ke-2 lebih besar dibandingkan perubahan kecepatan antara detik ke-4 sampai ke-6.
 - ☐ Percepatan mobil di lintasan aspal dari detik ke-0 hingga detik ke-4 secara konsisten lebih besar daripada percepatan di lintasan berpasir pada rentang waktu yang sama.
 - ☐ Percepatan rata-rata di lintasan aspal dari detik ke-2 hingga detik ke-6 adalah sama dengan percepatan rata-rata di lintasan berpasir dari detik ke-0 hingga detik ke-4.
7. Evaluasilah setiap pertanyaan berikut berdasarkan data uji lompatan TrailBlazer pada gerak parabola. Tentukan **Ya** atau **Tidak** untuk setiap pertanyaan yang disajikan!

Pertanyaan	Ya	Tidak
Apakah tinggi maksimum percobaan ketiga lebih tinggi daripada percobaan kedua?		
Pada percobaan pertama, apakah tinggi maksimumnya sebesar 0,23 m dan jarak horizontal sejauh 1,95 m?		
Apakah lompatan pada percobaan dua menghasilkan jarak horizontal paling pendek?		

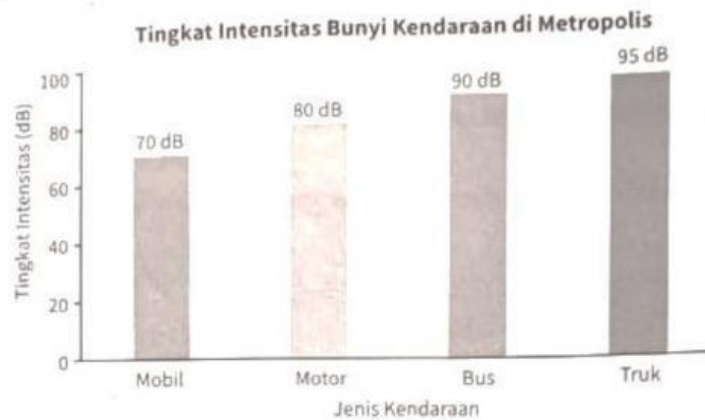
8. Manakah tindakan yang benar saat merancang sistem mobil TrailBlazer agar percepatannya meningkat? Jawaban benar lebih dari satu.
- ☐ Meningkatkan gaya dorong motor menjadi 20 N.
 - ☐ Mengurangi massa mobil TrailBlazer menjadi 2 kg.
 - ☐ Mengurangi ukuran motor penggerak untuk efisiensi energi.
 - ☐ Menggunakan material ban yang lebih kasar untuk meningkatkan gaya gesek.
 - ☐ Menambahkan beban pada mobil TrailBlazer sehingga massanya menjadi 4 kg.

Cermati informasi berikut untuk menjawab soal nomor 9 dan 10!

Para peneliti di Universitas Metropolis melakukan studi untuk mengukur dampak urbanisasi terhadap lingkungan. Mereka mengidentifikasi fenomena "pulau panas perkotaan" (*urban heat island*), yaitu suhu rata-rata tahunan lebih tinggi dibandingkan dengan daerah perdesaan di sekitarnya. Selama lima tahun terakhir, mereka mencatat peningkatan suhu rata-rata tahunan yang terjadi secara bertahap. Peneliti mencatat suhu rata-rata tahunan di pusat Kota Metropolis selama lima tahun sebesar $30,3^{\circ}\text{C}$.

Sementara di daerah perdesaan, suhu rata-rata tetap $28,5^{\circ}\text{C}$ selama 5 tahun. Peningkatan suhu ini disebabkan oleh material bangunan, seperti beton dan aspal yang menyerap serta memancarkan panas lebih banyak, kurangnya ruang hijau, dan panas yang dihasilkan dari aktivitas manusia serta pendingin udara.

Selain itu, peningkatan lalu lintas telah menyebabkan polusi suara yang signifikan. Untuk mengukur tingkat kebisingan, tim peneliti mengukur tingkat intensitas bunyi dari berbagai sumber utama kendaraan pada jarak 10 m dari sumber suara. Hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada grafik berikut.



Tim peneliti menyimpulkan bahwa, seperti banyak kota besar lainnya, Kota Metropolis menghadapi tantangan serius terkait lingkungan. Studi ini berfokus pada keterkaitan antara aktivitas manusia di perkotaan dan dampaknya terhadap iklim global serta polusi lokal.

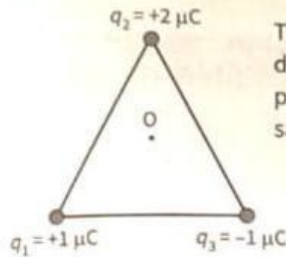
9. Berdasarkan informasi dalam teks, tentukan **Setuju** atau **Tidak Setuju** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
Peningkatan suhu di Metropolis sepenuhnya disebabkan oleh emisi kendaraan dan industri, tanpa mempertimbangkan faktor lain.		
Penggunaan kendaraan listrik oleh seluruh warga menjadi salah satu faktor untuk mengurangi dampak pemanasan global dari sektor transportasi.		
Karena hanya terjadi di perkotaan, fenomena pulau panas dianggap tidak berkontribusi terhadap pemanasan global secara keseluruhan.		

10. Tim peneliti ingin mengevaluasi polusi suara dari berbagai kendaraan. Tentukan untuk setiap pernyataan berikut **Benar** atau **Salah** berdasarkan informasi pada grafik taraf intensitas bunyi!

Pernyataan	Benar	Salah
Jika 10 mobil melintas secara bersamaan, tingkat intensitas bunyi total akan menjadi 100 dB.		
Selisih tingkat kebisingan antara bus dan mobil jauh lebih besar daripada selisih tingkat kebisingan antara motor dan mobil.		
Meskipun selisih tingkat kebisingan antara bus dan mobil hanya 20 dB, bunyi dari bus terdengar jauh lebih keras dan mengganggu dibandingkan bunyi mobil, terutama di area padat penduduk.		

11. Perhatikan gambar berikut!



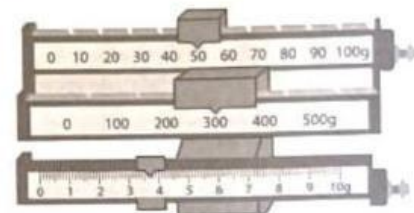
Tiga muatan diletakkan pada tiga titik berbeda membentuk segitiga sama sisi dengan panjang sisi 10 cm. Titik O berada di tengah-tengah segitiga. Bagaimana potensial listrik di titik O? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Potensial listrik di titik O dipengaruhi oleh semua muatan.
- ☐ Potensial listrik di titik O tidak sama dengan nol karena potensial listrik adalah besaran skalar.
- ☐ Potensial listrik di titik O sama dengan nol jika besar ketiga muatan sama.
- ☐ Potensial listrik di titik O dihitung dengan menjumlahkan kontribusi potensial tiap muatan.
- ☐ Potensial listrik di titik O bernilai positif, karena dua dari tiga muatan bersifat positif.

12. Sebuah balok kayu ditimbang dengan neraca tiga lengan dan dihasilkan pengukuran seperti yang ditunjukkan oleh gambar di samping.

Massa balok kayu tersebut adalah . . .

- A. 0,3537 kg
- B. 3,5370 kg
- C. 35,370 kg
- D. 353,7 kg
- E. 3,537 kg



Cermati informasi berikut untuk menjawab soal nomor 13 dan 14!

Rumah Sakit Bahana Medika merancang ruang diagnostik modern yang menggabungkan prinsip-prinsip fisika untuk meningkatkan akurasi diagnosis dan efektivitas terapi pasien. Berbagai perangkat dirancang menggunakan teknologi gelombang sebagaimana dijelaskan berikut.

1. Salah satu alat utama dalam ruang ini adalah interferometri laser yang digunakan untuk mendeteksi getaran kecil pada retina pasien secara noninvasif. Sistem ini menggunakan laser hijau dengan panjang gelombang 532 nm, melewati celah ganda berjarak 0,25 mm, dan diproyeksikan ke layar deteksi sejauh 1,5 meter, menghasilkan pola interferensi yang sensitif terhadap perubahan posisi mikroskopik.
2. Untuk mendukung analisis jaringan mikroskopik, digunakan kisi difraksi dengan 5.000 garis/cm pada alat inspeksi berbasis cahaya putih. Alat ini mampu menguraikan spektrum cahaya dari sampel jaringan yang sangat kecil (hingga 1 μm) sehingga detail struktural jaringan bisa diamati secara presisi berdasarkan warna hasil difraksi. Layar deteksi diletakkan sejauh 1,5 m dari kisi.

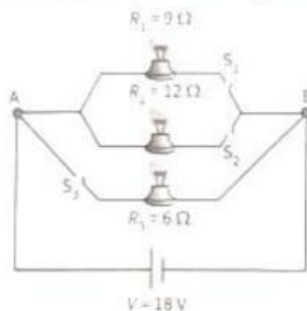
13. Berdasarkan informasi di atas, manakah pernyataan yang benar mengenai sistem kerja alat interferometri laser? Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Pita terang pertama muncul pada jarak sekitar 3,2 mm dari pusat terang.
- ☐ Jika jarak celah diperbesar menjadi 0,5 mm, jarak antarpita terang menjadi 1,6 mm.
- ☐ Jika panjang gelombang dinaikkan menjadi 600 nm, pita terang pertama bergeser menjauh menjadi 2,6 mm dari pusat.
- ☐ Jika layar dipindahkan menjadi 0,75 m dari celah, jarak antarpita terang berkurang menjadi 1,6 mm.
- ☐ Jika panjang gelombang diubah menjadi 600 nm dan jarak celah tetap, jarak antarpita terang bertambah 22,56%.

14. Berdasarkan informasi kisi difraksi pada alat inspeksi berbasis cahaya putih, pilihlah **Setuju** atau **Tidak Setuju** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
Jika digunakan panjang gelombang cahaya 600 nm, pita terang orde pertama akan terbentuk sejauh sekitar 18 cm dari pusat.		
Untuk memperlebar jarak antarpita terang hingga dua kali lipat, jumlah garis per cm pada kisi dapat dikurangi dari 5.000 garis/cm menjadi 2.500 garis/cm.		
Jika layar digeser mendekat hingga berjarak 1,0 m, jarak pita terang orde kedua akan berkurang sekitar 33,3% dari sebelumnya.		

15. Perhatikan susunan rangkaian listrik berikut!



Berdasarkan rangkaian di atas, analisislah untuk setiap pernyataan berikut dengan memilih **Tepat** atau **Tidak Tepat**!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Jika sakelar 1 terbuka, arus yang mengalir melalui lampu 2 sebesar 1,5 A dan lampu 3 akan menyala lebih lebih terang dibandingkan lampu 2.		
Apabila sakelar 2 terbuka, lampu 1 akan menyala lebih redup dibandingkan lampu 3, dengan arus yang melalui lampu 1 sebesar 2 A.		
Saat ketiga sakelar tertutup, lampu 1 akan menyala lebih terang dibandingkan dengan lampu 2, dengan hambatan total rangkaian sebesar 6 Ω.		

16. Sebuah pemanas listrik portabel dirancang untuk beroperasi pada tegangan 220 V. Berdasarkan spesifikasinya, elemen pemanas di dalamnya memiliki hambatan tetap sebesar 44 Ω. Jika pemanas listrik portabel tersebut dihubungkan ke sumber tegangan 110 V, pernyataan yang tepat mengenai arus listrik dan daya dari pemanas tersebut adalah ...
- Arus listrik akan menjadi 2,5 A dan daya panas yang dihasilkan akan berkurang menjadi seperempat dari daya standar.
 - Arus listrik akan menjadi 2,5 A dan daya panas yang dihasilkan akan tetap sama karena hambatan elemen pemanas bersifat konstan.
 - Arus listrik akan menjadi 1,25 A dan pemanas akan menghasilkan daya panas yang lebih besar karena tegangan yang lebih rendah.
 - Arus listrik akan menjadi 5,0 A dan daya yang dihasilkan akan tetap sama karena hambatan elemen pemanas bersifat konstan.
 - Arus listrik akan tetap 5,0 A dan pemanas akan menghasilkan daya panas yang berkurang menjadi setengahnya.

Cermati informasi berikut untuk menjawab soal nomor 17 dan 18!

Tim peserta didik kelas XII melakukan proyek eksperimen sederhana untuk menganalisis konsep fluida dinamis menggunakan pipa horizontal transparan yang dialiri air. Pipa tersebut memiliki dua penampang melingkar berbeda. Penampang A memiliki diameter 2,0 cm dan kecepatan aliran air 1,0 m/s. Penampang B memiliki diameter 1,0 cm, terletak 40 cm dari penampang A. Tekanan air diukur menggunakan manometer raksa. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tekanan di penampang A lebih tinggi daripada di penampang B. Selain itu, tim juga menggunakan jangka sorong untuk mengukur diameter luar dan dalam dari pipa yang dipakai; serta panjang lintasan pipa. Hasil pengukuran sebagai berikut.

Komponen	Hasil Pengukuran Jangka Sorong
Diameter luar pipa	2,50 cm
Diameter dalam pipa	2,00 cm
Panjang pipa	40,00 cm

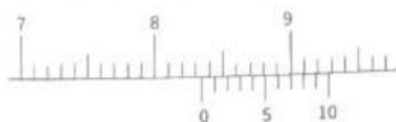
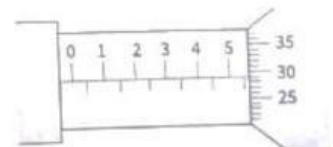
Guna keperluan laporan, peserta didik diminta menuliskan hasil pengukuran dengan angka penting yang sesuai dengan alat ukur yang digunakan (jangka sorong: ketelitian 0,01 cm).

17. Berdasarkan data pada eksperimen pipa air, perhatikan pernyataan-pernyataan terkait hubungan antara luas penampang dan kecepatan aliran air. Tentukan **Tepat** atau **Tidak Tepat** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Kecepatan air di penampang B akan menjadi lebih tinggi karena luas penampangnya lebih kecil.		
Debit aliran air di penampang A lebih besar daripada di penampang B.		
Hukum kontinuitas berlaku karena air merupakan fluida tak termampatkan.		

18. Berdasarkan data eksperimen, mengapa tekanan di penampang A lebih besar daripada di penampang B?
- Karena kecepatan di penampang A lebih besar sehingga tekanannya naik.
 - Karena penampang B berada lebih tinggi dari penampang A.
 - Karena tekanan selalu lebih tinggi di tempat dengan luas lebih besar.
 - Karena kecepatan air di penampang B lebih tinggi sehingga tekanan turun.
 - Karena debit fluida lebih besar di penampang A.

19. Hasil pengukuran diameter batang tanaman menggunakan mikrometer sekrup ditunjukkan oleh gambar di samping. Sementara itu, panjang batang jika diukur menggunakan jangka sorong, hasilnya seperti pada gambar berikut.



Manakah pernyataan yang benar berdasarkan data di atas? Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Hasil pengukuran mikrometer sekrup 5,29 mm.
- ☐ Hasil pengukuran mikrometer sekrup 5,79 mm.
- ☐ Hasil pengukuran jangka sorong 8,37 mm.
- ☐ Volume batang dilaporkan sebagai 2 angka penting, yaitu 2,2 cm³.
- ☐ Volume batang dilaporkan sebagai 3 angka penting, yaitu 2,20 cm³.

20. Dalam sebuah percobaan fisika, Dimas menghitung massa jenis balok aluminium yang akan dijadikan alas robot dengan data berikut ini.

- o panjang = 12,50 cm
- o lebar = 4,2 cm
- o massa = 20,5 gram

Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan tafsiran data berikut!

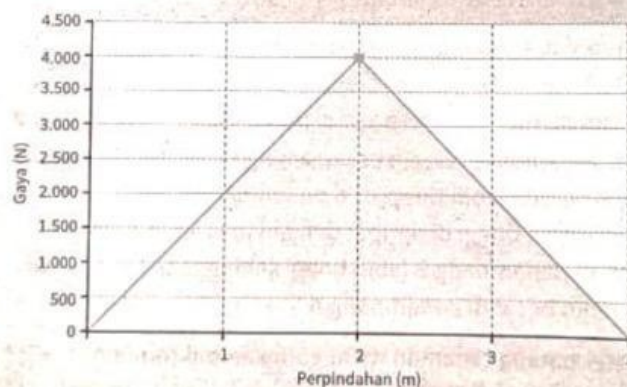
Pernyataan	Benar	Salah
Luas lempengan logam sebaiknya dilaporkan $52,50 \text{ cm}^2$.		
Keliling lempengan logam harus dilaporkan 33,4 cm.		
Jika lempengan dicetak ulang dengan massa 2,055 gram dan volume $2,5 \text{ cm}^3$, densitas yang dilaporkan adalah $0,822 \text{ g/cm}^3$.		

Cermati informasi berikut untuk menjawab soal nomor 21–23!

Dalam sebuah simulasi digital laboratorium fisika, Banu mengamati mobil A dan mobil B yang bergerak di lintasan lurus. Kemudian, kedua mobil bertumbukan di lintasan tersebut. Data awal kedua mobil sebelum tumbukan ditampilkan sebagai berikut.

Mobil	Massa (kg)	Kecepatan Awal (m/s)	Arah Gerak
A	1.000	+12	Ke kanan
B	800	-6	Ke kiri

Pada simulasi ini suhu ruang dianggap konstan dan gesekan lintasan diabaikan. Setelah tumbukan, kedua mobil saling menempel dan bergerak bersama. Selama tumbukan, grafik berikut menunjukkan gaya kontak yang dialami mobil terhadap perpindahan.



21. Berdasarkan peristiwa dua mobil yang bertumbukan dan bergerak pada lintasan lurus tanpa gesekan, Banu mengamati proses mobil berubah gerak sebelum dan sesudah tumbukan. Berikut beberapa pernyataan terkait hukum gerak Newton dengan fenomena tersebut. Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan yang disajikan!

Pernyataan	Benar	Salah
Sebelum tumbukan, jika tidak ada gaya luar yang bekerja, mobil akan terus bergerak lurus beraturan sesuai hukum I Newton.		
Percepatan mobil saat tumbukan terjadi menunjukkan bahwa terdapat gaya total yang bekerja pada mobil tersebut (sesuai hukum II Newton).		
Jika dua mobil memiliki massa yang sama, gaya yang diterima mobil yang lebih cepat akan lebih besar daripada yang lebih lambat.		

22. Setelah mobil bertumbukan, Banu menyatakan "Karena energi kinetik sistem berkurang setelah tumbukan, maka hukum kekekalan momentum tidak berlaku pada sistem tersebut."

Berdasarkan data dan hukum fisika, benarkah pernyataan Banu?

- A. Benar, karena energi kinetik dan momentum harus dikonservasi.
- B. Salah, karena energi kinetik memang berkurang tetapi momentum sistem tetap kekal.
- C. Benar, karena jika energi berkurang, gaya luar pasti bekerja.
- D. Salah, karena tumbukan selalu menghasilkan peningkatan energi.
- E. Tidak dapat ditentukan tanpa mengetahui arah akhir gerak benda.

23. Berdasarkan data tabrakan dua mobil, bagaimana perbandingan besaran fisika berikut sebelum dan sesudah tumbukan? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Energi kinetik total sebelum tumbukan lebih besar dibandingkan sesudah tumbukan.
- ☐ Momentum mobil A sebelum tumbukan lebih besar dari momentum mobil B.
- ☐ Setelah tumbukan, energi kinetik sistem lebih besar karena massa gabungan meningkat.
- ☐ Impuls yang diterima mobil A sama besar dan berlawanan arah dengan impuls mobil B.
- ☐ Perubahan energi sistem lebih besar dibanding perubahan momentum sistem.

24. Seorang siswa sedang berdiri di atas papan seluncur (*skateboard*) yang diam di lantai datar dan licin. Ia mendorong tembok yang ada di depannya dengan kedua tangannya. Setelah itu, papan seluncur dan siswa tersebut bergerak mundur menjauhi tembok.

Berdasarkan peristiwa tersebut, manakah pernyataan berikut yang benar dan sesuai dengan hukum III Newton? Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Gaya dorong tangan siswa ke tembok sama besar dan berlawanan arah dengan gaya dorong tembok ke tangan siswa.
- ☐ Papan seluncur bergerak karena tidak ada gaya yang bekerja pada siswa.
- ☐ Gerakan siswa menjauhi tembok membuktikan bahwa tembok memberikan gaya kepada siswa.
- ☐ Gaya gesek antara roda *skateboard* dan lantai menyebabkan siswa bergerak ke belakang.
- ☐ Siswa tidak mengalami percepatan karena gaya dorongnya dikenakan ke tembok, bukan ke tubuhnya sendiri.

Cermati informasi berikut untuk menjawab soal nomor 25–28!

Desa Sukamakmur membangun bendungan setinggi 17 m untuk irigasi sawah seluas 40 hektare sekaligus menghasilkan listrik dari turbin air. Sungai yang dibendung memiliki debit rata-rata $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$ dengan kecepatan aliran sungai $2,5 \text{ m/s}$. Air dialirkan ke turbin melalui pipa *penstock* berdiameter $0,6 \text{ m}$ dan panjang 25 m . Turbin memiliki 4 baling-baling. Setiap baling-baling memiliki panjang $0,5 \text{ m}$ (jarak poros ke ujung sudu) dengan massa memiliki 4 baling-baling . Setiap baling-baling menghasilkan torsi untuk memutar generator. Tekanan air di setiap sudu 25 kg . Air yang menghantam sudu menghasilkan torsi untuk memutar generator. Tekanan air di bendungan perlu dikendalikan agar dinding bendungan tidak rusak dan debit tetap stabil di musim hujan.

25. Berdasarkan informasi mengenai turbin air di atas, pilihlah **Tepat** atau **Tidak Tepat** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
Jika gaya tumbukan air pada setiap baling-baling 300 N , momen gaya pada baling-baling tersebut sebesar 150 Nm .		
Jika kecepatan aliran air naik dan gaya tumbukan menjadi 400 N , momen gaya pada sudu akan naik menjadi 200 Nm .		
Jika panjang sudu baling-baling diperpanjang menjadi $0,7 \text{ m}$ dengan gaya tumbukan yang sama, momen gaya per sudu bertambah 20 Nm .		

26. Warga berencana memasang sistem hidrolik guna mempermudah pembukaan pintu air bendungan. Sistem ini memerlukan gaya total 150.000 N dari piston keluaran untuk mengoperasikan pintu air. Agar tidak merusak mesin penggerak tuas, sistem dirancang agar gaya maksimum dari piston penggerak cukup 6.000 N saja. Desain piston hidrolik yang paling tepat agar mesin penggerak tuas dapat membuka pintu air dengan gaya tersebut adalah
- luas penampang piston penggerak $0,1 \text{ m}^2$ dan piston keluaran 2 m^2
 - luas penampang piston penggerak $0,2 \text{ m}^2$ dan piston keluaran 2 m^2
 - luas penampang piston penggerak $0,2 \text{ m}^2$ dan piston keluaran 5 m^2
 - luas penampang piston penggerak $0,2 \text{ m}^2$ dan piston keluaran $0,8 \text{ m}^2$
 - luas penampang piston penggerak $0,1 \text{ m}^2$ dan piston keluaran $0,04 \text{ m}^2$
27. Ketika curah hujan tinggi, air mencapai ketinggian maksimum bendungan. Dinding bendungan hanya mampu menahan tekanan hidrostatik maksimal 160.000 Pa. Jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$, tindakan apa yang harus dilakukan agar tekanan tidak melebihi batas? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.
- ☐ Meningkatkan dinding bendungan hingga 20 m.
 - ☐ Mengurangi tinggi air 0,7 m agar tekanan turun dari 166.600 Pa menjadi 160.000 Pa.
 - ☐ Memasang katup pelepas tekanan di dasar bendungan agar tinggi air menjadi 16,5 m.
 - ☐ Membangun *spillway* (saluran pelimpas) tambahan agar tinggi air tetap di 15,5 m.
 - ☐ Memperkuat dinding bendungan agar menahan tekanan hingga 200.000 Pa.
28. Berdasarkan informasi di depan, pilihlah **Setuju** atau **Tidak Setuju** untuk setiap pernyataan berikut!

Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
Jika luas penampang pipa $0,28 \text{ m}^2$, kecepatan aliran air yang masuk ke turbin 2,14 m/s.		
Menurut hukum Bernoulli dan kontinuitas, debit air yang keluar dari pipa akan tetap sama meskipun kecepatan aliran di ujung pipa bertambah, asalkan luas penampang pipa tidak berubah.		
Jika kecepatan air di ujung pipa <i>penstock</i> naik dari 2,14 m/s menjadi 4 m/s, tekanan statisnya turun sekitar 14 kPa.		

Cermati informasi berikut untuk menjawab soal nomor 29–32!

Dalam suatu eksperimen laboratorium, beberapa batang logam berbeda (aluminium, tembaga, besi, dan kuningan) dipanaskan hingga suhu 97°C . Keempat logam tersebut dicelupkan satu per satu ke dalam gelas ukur berisi 200 gram air bersuhu 27°C . Setiap batang logam memiliki massa 100 gram dan semua pencelupan dilakukan menggunakan alat dan prosedur yang sama. Setelah logam dicelupkan ke dalam air, terjadi perpindahan kalor dari logam ke air hingga tercapai suhu kesetimbangan. Data suhu akhir campuran untuk masing-masing logam seperti tabel berikut.

Jenis Logam	Suhu Campuran ($^\circ\text{C}$)
Aluminium	36
Tembaga	31
Besi	34
Kuningan	32

Setelah logam dicelupkan, sebagian air mengalami pemuaian dan terdorong keluar melalui pipa horizontal menuju wadah ukur. Tiga jenis pipa dengan diameter berbeda digunakan dalam eksperimen. Data volume dan waktu aliran air dicatat sebagai berikut.

Jenis Pipa	Diameter Pipa (cm)	Volume Air Keluar (mL)	Waktu Aliran (s)
A	0,50		
B	0,70	78	13
C	0,80	74	8
		73	5

Sebagai bagian dari analisis lanjutan, eksperimen juga disimulasikan untuk memodelkan mesin kalor sederhana. Logam panas ditempatkan dalam ruang tertutup yang mengandung air dan piston. Kalor dari logam digunakan untuk memanaskan air dan menghasilkan uap yang mendorong piston. Kinerja sistem diamati melalui kenaikan suhu dan volume gas akibat gerakan piston.

Jenis Logam	Kenaikan Suhu Sistem ($^{\circ}\text{C}$)	Kenaikan Volume Gas (cm^3)	Gerak Piston
Aluminium	9	24	Piston naik cepat dan stabil.
Tembaga	4	10	Piston naik lambat dan berhenti.
Besi	7	17	Piston naik sedang dan bergetar.
Kuningan	5	12	Piston naik perlahan dan stabil.

29. Seorang peneliti ingin merancang sistem pembuangan air yang memungkinkan air mengalir dengan kecepatan tinggi dan debit terbesar. Berdasarkan data eksperimen, rancangan manakah yang akan diterapkan? Pilihlah jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.
- ☐ Pipa C cocok digunakan karena memiliki waktu aliran tercepat dan debit terbesar dibandingkan dua pipa lainnya.
 - ☐ Pipa A cocok digunakan karena diameternya terkecil sehingga menyebabkan tekanan lebih besar.
 - ☐ Pipa B cocok digunakan karena memiliki debit menengah dengan volume air besar dan waktu aliran cukup singkat.
 - ☐ Pipa A cocok digunakan karena luas penampangnya kecil sehingga menyebabkan kecepatan fluida terbesar walaupun debit lebih rendah.
 - ☐ Pipa B cocok digunakan karena kecepatan alirannya tertinggi yang disebabkan waktu pengaliran lebih pendek dibandingkan lainnya.
30. Berdasarkan informasi yang disajikan, pernyataan yang paling tepat adalah ...
- A. Kalor yang dilepaskan aluminium lebih kecil daripada yang diserap air karena kalor jenisnya lebih kecil.
 - B. Makin besar kenaikan suhu air, makin besar pula kalor yang diterima air dari logam.
 - C. Logam tembaga melepaskan energi terbesar karena suhu akhir campurannya paling rendah.
 - D. Air menyerap kalor lebih sedikit pada logam besi dibandingkan kuningan karena kenaikan suhu air lebih kecil.
 - E. Semua logam melepaskan jumlah kalor sama karena suhu akhir campurannya berbeda.

31. Berdasarkan informasi yang disajikan, tentukan untuk setiap pernyataan berikut **Benar** atau **Salah**!

Pernyataan	Benar	Salah
Aluminium memiliki kapasitas kalor jenis paling besar dibandingkan logam lain pada eksperimen tersebut.		
Tembaga memiliki kapasitas kalor jenis paling besar karena suhu akhirnya paling rendah.		
Urutan kapasitas kalor jenis dari terbesar ke terkecil adalah aluminium, besi, kuningan, dan tembaga.		

32. Berdasarkan informasi yang disajikan, pernyataan yang benar untuk menyimpulkan efisiensi sistem mesin kalor adalah ...
- Sistem dengan tembaga paling efisien karena menghasilkan gerakan piston meskipun suhu naik lambat.
 - Aluminium menghasilkan efisiensi tertinggi karena volume gas naik paling besar dan piston stabil.
 - Kuningan lebih efisien dibanding aluminium karena suhu sistemnya lebih rendah dan piston stabil.
 - Efisiensi seluruh logam sama karena semua piston bergerak.
 - Besi paling efisien karena piston bergetar menunjukkan energi kinetik maksimum.

Cermati informasi berikut untuk menjawab soal nomor 33–36!

Wilayah pesisir pantai tidak hanya menjadi batas antara daratan dan lautan, tetapi juga ruang strategis untuk mengembangkan energi terbarukan dan sistem pemantauan bawah laut. Di kawasan ini, para peneliti dapat mengembangkan teknologi pembangkit listrik tenaga laut sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Teknologi ini memanfaatkan perbedaan suhu air laut sebagai sumber panas dan reservoir dingin, dengan suhu permukaan mencapai 30°C dan suhu di kedalaman sekitar 15°C .

Untuk mendukung sistem pemantauan, dipasang sensor sonar bawah laut yang memancarkan gelombang bunyi berfrekuensi 1.000 Hz. Gelombang bunyi ini merambat di dalam air laut dengan kecepatan 1.500 m/s dan dipantulkan kembali ke sensor setelah mengenai objek di dasar laut. Data intensitas pantulan pada tiga titik pengukuran ditampilkan dalam tabel berikut.

Titik Sensor	Intensitas Bunyi (W/m^2)
A	1×10^{-6}
B	1×10^{-3}
C	1×10^{-1}

Seluruh sistem sensor ini dihubungkan dalam rangkaian tertutup. Dalam salah satu konfigurasi, digunakan dua sumber tegangan masing-masing 12 V dan 6 V dengan hambatan dalam $1\ \Omega$. Tiga resistor dengan hambatan $3\ \Omega$, $2\ \Omega$, dan $4\ \Omega$ juga terpasang untuk mengatur aliran arus dalam rangkaian.

33. Berdasarkan data suhu pada sistem mesin kalor yang digunakan, pilihlah pernyataan berikut yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.
- Efisiensi maksimum yang dapat dicapai mesin ini sekitar 5%.
 - Makin besar perbedaan suhu antara reservoir panas dan dingin, makin rendah efisiensi mesin.
 - Untuk menghasilkan kerja 200 J, mesin harus menyerap kalor dari reservoir panas kurang dari 4.500 J.
 - Jika mesin menyerap kalor 1.000 J dari reservoir panas, kalor yang dibuang ke reservoir dingin lebih besar dari 960 J.
 - Jika efisiensi aktual mesin hanya 3%, energi yang hilang lebih banyak sebagai panas buangan dibandingkan dengan mesin Carnot ideal.

38. Berapa besar medan listrik total di tengah-tengah kedua muatan tersebut?
- 0
 - $1,15 \times 10^8 \text{ N/C}$
 - $5,76 \times 10^8 \text{ N/C}$
 - $2,88 \times 10^9 \text{ N/C}$
 - $2,88 \times 10^{-9} \text{ N/C}$
39. Dua buah kapasitor dipasang secara paralel, masing-masing memiliki kapasitas $C_1 = 4 \mu\text{F}$ dan $C_2 = 6 \mu\text{F}$, lalu dihubungkan dengan sumber tegangan 12 V. Manakah pernyataan berikut yang benar? Jawaban benar lebih dari satu.
- ☐ Muatan pada C_2 lebih besar dibandingkan C_1 karena memiliki kapasitas lebih besar.
 - ☐ Tegangan pada C_1 dua kali lebih kecil dari tegangan pada C_2 .
 - ☐ Kapasitas total rangkaian lebih besar dibandingkan masing-masing kapasitor penyusunnya.
 - ☐ Muatan pada C_1 lebih kecil dari C_2 karena nilai C_1 lebih kecil.
 - ☐ Tegangan total rangkaian lebih kecil dibandingkan tegangan pada masing-masing kapasitor.
40. Dua celah sempit sejajar disinari oleh cahaya dari satu sumber. Ketika cahaya tersebut melewati celah, terbentuk pola terang dan gelap di layar yang diletakkan di belakang celah. Berdasarkan informasi tersebut, tentukan jawaban pertanyaan berikut dengan memilih **Ya** atau **Tidak**!

Pertanyaan	Ya	Tidak
Apakah cahaya dapat mengalami interferensi jika berasal dari sumber yang koheren?		
Apakah pola terang dan gelap di layar merupakan bukti bahwa cahaya dapat merambat lurus?		
Apakah terbentuknya pola interferensi menunjukkan bahwa cahaya memiliki sifat seperti gelombang?		