

Pembahasan Soal Kelompok 1

Soal Nomor 1 – 6

Cara mudah, singkat, dan praktis + tips & trik untuk anak SMA

Peta Soal — kenali topiknya dulu, rumusnya jadi gampang!

1

Gerak Parabola

Benar / Salah

$$t = x / v_x ; y = \frac{1}{2} g t^2$$

2

Gerak Melingkar

Pilih beberapa jawaban

$$R \leq \mu g / \omega^2$$

3

Tumbukan

Benar / Salah

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$$

4

Efek Doppler

Pilih beberapa jawaban

Jarak mengecil $\rightarrow$ f naik

5

Cermin Cembung

Pilihan ganda

$$M = |f| / (|f| + s)$$

6

Hukum Coulomb

Pilihan ganda

$$F = k q_1 q_2 / R^2$$

♦ CARA PAKAI 3 LANGKAH SAKTI (berlaku untuk semua soal fisika!)

- 1. BACA & CORET** — tulis apa yang **diketahui** dan apa yang **ditanya**. Coret data pengecoh (misalnya massa atau tinggi badan).
- 2. TEBAK TOPIKNYA** — cari **kata kunci** ("menyatu", "tidak terlempar", "mendekati", "cermin cembung") lalu ingat rumus intinya.
- 3. HITUNG & CEK** — satuan harus SI (cm $\rightarrow$ m), lalu cek: *masuk akal tidak jawabannya?*

★ BONUS: TRIK UMUM TKA

- ★ Soal **Benar/Salah**: nilai tiap pernyataan **satu per satu**, jangan terpengaruh pernyataan lain.
- ★ Soal **jawaban lebih dari satu**: periksa SEMUA opsi, jangan berhenti di jawaban pertama yang benar.
- ★ Ada **grafik / gambar**? Ambil angkanya dulu — di situlah data penting disimpan!

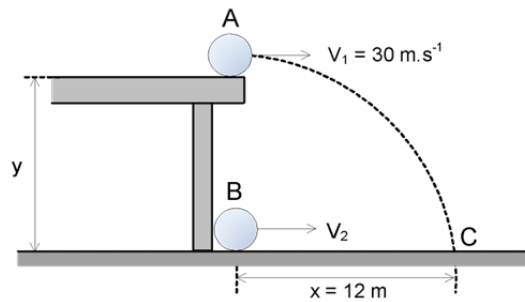
1

SOAL NOMOR 1

Bola di Meja vs Bola di Lantai

Topik: Gerak Parabola (Gerak Horizontal)

BENAR / SALAH



Gambar soal 1: bola A ditendang mendatar dari meja, bola B meluncur di lantai, keduanya tiba di C bersamaan

◆ SOAL SINGKAT & DATA

Bola A: kecepatan mendatar $v_1 = 30 \text{ m/s}$, jatuh ke titik C yang berjarak $x = 12 \text{ m}$. Bola B meluncur di lantai menuju C. Keduanya **tiba bersamaan**. $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan kondisi awal yang benar!

◆ KONSEP KUNCI

Gerak parabola mendatar = **dua gerak yang berdiri sendiri**:

→ Arah **mendatar** : GLB (kecepatan tetap) → $x = v \cdot t$

→ Arah **vertikal** : jatuh bebas → $y = \frac{1}{2} g t^2$

Karena tiba bersamaan, **waktu (t) kedua bola sama**. Waktu adalah "jembatan" antar-bola!

Langkah penyelesaian

- 1 Cari **waktu** dari gerak mendatar bola A: $t = x / v_1 = 12 / 30 = 0,4 \text{ s}$
- 2 Cari **tinggi meja** (jatuh bebas): $y = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (0,4)^2 = 5 \cdot 0,16 = 0,8 \text{ m}$
- 3 Bola B menempuh 12 m dalam 0,4 s (GLB): $v_2 = 12 / 0,4 = 30 \text{ m/s}$
- 4 **Massa** tidak ada di rumus $x = vt$ maupun $y = \frac{1}{2}gt^2$ → massa **tidak berpengaruh**.

Pernyataan	Jawaban	Alasan singkat
Massa bola A dan B sama.	✗ SALAH	Massa tidak menentukan waktu jatuh, jadi bukan syarat.
Posisi bola A 0,8 m di atas tanah.	✓ BENAR	Sesuai langkah 2: $y = 0,8 \text{ m}$.
Bola B dihentakkan dengan $v = 10 \text{ m/s}$.	✗ SALAH	Seharusnya 30 m/s (12 m dalam $0,4 \text{ s}$).

★ TIPS & TRIK ANAK SMA

★ **Massa = pengecoh!** Di gerak jatuh bebas & parabola, massa TIDAK PERNAH memengaruhi waktu jatuh.

★ Hafalkan pola cepat ($g = 10$): $t = 0,4 \text{ s} \rightarrow y = 0,8 \text{ m}$, $t = 1 \text{ s} \rightarrow y = 5 \text{ m}$, $t = 2 \text{ s} \rightarrow y = 20 \text{ m}$. Rumus $y = 5t^2$ lebih ringkas.

★ Soal "tiba bersamaan" → langsung pikir: **cari waktu dulu**, baru cari yang lain.

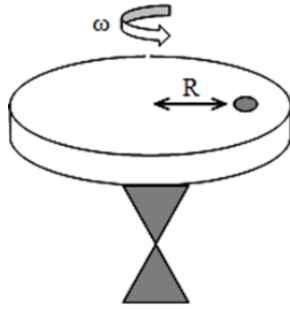
2

SOAL NOMOR 2

Beban di Meja Putar

Topik: Gerak Melingkar & Gaya Gesek Statis

PILIH BEBERAPA JAWABAN



- ☐ 8 cm
- ☐ 16 cm
- ☐ 24 cm
- ☐ 30 cm
- ☐ 40 cm

Gambar soal 2: meja putar dengan beban pada jarak R dari pusat, dan pilihan jawaban R

◆ **SOAL SINGKAT & DATA**

$\omega = 4 \text{ rad/s}$, koefisien gesek statis $\mu = 0,48$, $g = 10 \text{ m/s}^2$. Di jarak R berapa saja beban boleh diletakkan agar **tidak terlempar**?

◆ **KONSEP KUNCI**

Beban berputar butuh **gaya sentripetal** (arah ke pusat). Yang menyediakan: **gaya gesek statis**.
Agar tidak terlempar: **gaya gesek maksimum $\geq$ gaya sentripetal**

$$\mu \cdot m \cdot g \geq m \cdot \omega^2 \cdot R \implies R \leq \mu g / \omega^2$$

Langkah penyelesaian

- 1 Massa (m) ada di kedua ruas $\rightarrow$ **dicoret**. Tersisa: $\mu g \geq \omega^2 R$
- 2 Masukkan angka: $R_{\text{maks}} = (0,48 \times 10) / 4^2 = 4,8 / 16 = 0,3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$
- 3 Beban aman jika **$R \leq 30 \text{ cm}$** (tepat 30 cm masih aman karena gesekan sedang di batas maksimumnya).
- 4 Cek pilihan: 8 cm ✓ 16 cm ✓ 24 cm ✓ 30 cm ✓ 40 cm ✗ (terlempar)

✓ **JAWABAN** 8 cm, 16 cm, 24 cm, dan 30 cm★ **TIPS & TRIK ANAK SMA**

★ **Makin dekat pusat = makin aman**. Ada batas jarak maksimum, jadi jawabannya selalu " $R \leq$ sesuatu".

★ Ingat satu rumus saja: **$R_{\text{maks}} = \mu g / \omega^2$** . Massa beban tidak perlu dihitung.

★ **Jebakan satuan**: hasil 0,3 m harus diubah ke **cm** ($\times 100$) karena pilihan jawaban dalam cm.

★ Hitung cepat: $4^2 = 16$, dan $4,8 \div 16 = 0,3$. Cek: $16 \times 0,3 = 4,8$ ✓

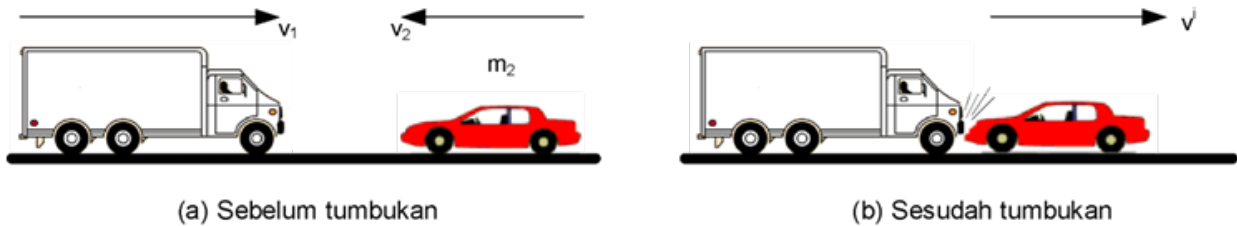
3

SOAL NOMOR 3

Mobil Boks Menabrak Sedan

Topik: Momentum & Tumbukan Tidak Lenting Sempurna

BENAR / SALAH



Gambar soal 3: (a) sebelum tumbukan, (b) sesudah tumbukan — kedua mobil bergerak menjadi satu

◆ KATA KUNCI DI SOAL

Frasa "**bergerak menjadi satu**" (mobil boks mendorong sedan) = kedua benda **menyatu** → ini **tumbukan tidak lenting sama sekali**.

Ciri-ciri tumbukan tidak lenting sama sekali

✓ Yang berlaku

- Kecepatan akhir kedua benda **sama** (v')
- **Momentum total kekal** (sebelum = sesudah)
- Koefisien restitusi $e = 0$

✗ Yang TIDAK berlaku

- Energi kinetik kekal (justru **berkurang**, berubah jadi panas, bunyi, & kerusakan)
- Momentum sebelum $\neq$ sesudah
- $e = 1$ (itu untuk lenting sempurna)

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v' \quad | \quad e = 0$$

Pernyataan	Jawaban	Alasan singkat
Setelah tumbukan, kecepatan kedua mobil sama besar.	✓ BENAR	Mobil bergerak menjadi satu → v' sama.
Momentum sebelum tumbukan lebih besar daripada sesudah.	✗ SALAH	Momentum total kek al: sebelum = sesudah.
Koefisien restitusi bernilai nol.	✓ BENAR	Tidak lenting sama sekali → $e = 0$.

★ TIPS & TRIK ANAK SMA

- ★ **Menyatu / menempel / bergerak bersama** → langsung ingat: $e = 0$ & kecepatan akhir sama.
- ★ **Momentum SELALU kekal** saat tumbukan (tanpa gaya luar). Kalau ada pernyataan "momentum berkurang/bertambah" → hampir pasti **salah**.
- ★ Yang berkurang itu **energi kinetik**, bukan momentum. Jangan tertukar!
- ★ Tiga jenis tumbukan dengan e : lenting sempurna $e = 1$, lenting sebagian $0 < e < 1$, tidak lenting $e = 0$.

4

SOAL NOMOR 4

Motor dan Ambulans

Topik: Efek Doppler pada Bunyi

PILIH BEBERAPA JAWABAN

- ☐ PM bergerak mendekati MA, MA bergerak mendekati PM
- ☐ PM bergerak menjauhi MA, MA bergerak mendekati PM
- ☐ PM diam, MA bergerak mendekati PM
- ☐ PM bergerak mendekati MA, MA bergerak menjauhi PM
- ☐ PM bergerak menjauhi MA, MA diam

Pilihan jawaban soal 4 (PM = pengendara motor, MA = mobil ambulans)

◆ SOAL SINGKAT

Kecepatan PM **lebih kecil** dari kecepatan MA ($v_{PM} < v_{MA}$), keduanya segaris. Kapan PM mendengar sirine dengan **frekuensi lebih besar** dari frekuensi awal?

◆ TRIK SUPER: LIHAT JARAK ANTARA KEDUANYA

Jarak PM-MA mengecil (saling mendekat) → frekuensi **NAIK** ↑ (sirine terdengar lebih tinggi)

Jarak PM-MA membesar (saling menjauh) → frekuensi **TURUN** ↓ (sirine terdengar lebih rendah)

Rumus resminya: $f_p = f_s \cdot (v \pm v_p) / (v \pm v_s)$ — pendengar mendekat: +, sumber mendekat: -.

Pernyataan	Jawaban	Alasan singkat
1. PM mendekati MA, MA mendekati PM	✓ BENAR	Saling mendekat → jarak mengecil → f naik.
2. PM menjauhi MA, MA mendekati PM	✓ BENAR	Jebakan! MA lebih cepat ($v_{MA} > v_{PM}$) sehingga jarak tetap mengecil → f naik.
3. PM diam, MA mendekati PM	✓ BENAR	Sumber mendekat → jarak mengecil → f naik.
4. PM mendekati MA, MA menjauhi PM	✗ SALAH	MA menjauh lebih cepat → jarak membesar → f turun.
5. PM menjauhi MA, MA diam	✗ SALAH	PM menjauh → jarak membesar → f turun.

✓ JAWABAN Opsi 1, 2, dan 3

★ TIPS & TRIK ANAK SMA

★ **Lupakan rumus dulu** — cukup tanya: "jaraknya mengecil atau membesar?" Itu sudah cukup menjawab arah naik/turunnya frekuensi.

★ Info " $v_{PM} < v_{MA}$ " adalah **kunci** untuk opsi 2 dan 4: siapa yang lebih cepat, dialah yang menentukan jarak mengecil atau membesar.

★ Saat ambulans lewat di sampingmu, bunyi sirine "neeeeeeoong": tinggi saat mendekat, rendah saat menjauh. Ingat gambaran ini!

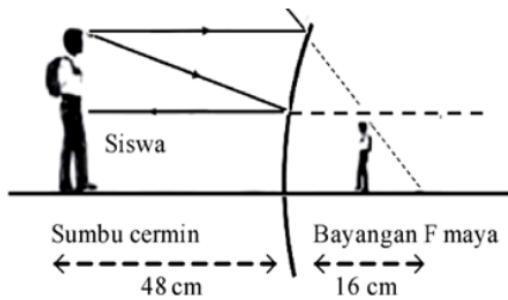
5

SOAL NOMOR 5

Siswa di Depan Cermin Cembung

Topik: Optika — Pembentukan Bayangan pada Cermin Cembung

PILIHAN GANDA



- ☐ 1 : 2
- ☐ 2 : 3
- ☐ 3 : 4
- ☐ 4 : 5
- ☐ 5 : 4

Gambar soal 5 (jarak siswa awal 48 cm) dan pilihan jawaban

◆ SOAL SINGKAT & DATA

Tinggi siswa 160 cm (**pengecoh!**), cermin cembung dengan $f = -16 \text{ cm}$ (negatif karena cembung). Jarak awal $s_1 = 48 \text{ cm}$ (dari gambar). Siswa mundur 16 cm $\rightarrow s_2 = 48 + 16 = 64 \text{ cm}$. Tentukan perbandingan tinggi bayangan sebelum : sesudah bergeser.

◆ KONSEP KUNCI

Cermin cembung: bayangan selalu **maya, tegak, dan diperkecil**. Perbesaran: $M = h'/h = |s'/s|$
Rumus bayangan: $1/f = 1/s + 1/s'$ (f negatif untuk cembung)

Langkah penyelesaian

- 1 **Sebelum** ($s = 48$): $1/s' = 1/f - 1/s = -1/16 - 1/48 = -4/48 \Rightarrow s' = -12 \text{ cm} \Rightarrow M_1 = 12/48 = 1/4$
- 2 **Sesudah** ($s = 64$): $1/s' = -1/16 - 1/64 = -5/64 \Rightarrow s' = -12,8 \text{ cm} \Rightarrow M_2 = 12,8/64 = 1/5$
- 3 Perbandingan tinggi bayangan = perbandingan perbesaran: $h'_1 : h'_2 = 1/4 : 1/5 = 5 : 4$

✓ **JAWABAN** **5 : 4 (pilihan terakhir)**

★ JALAN PINTAS (HEMAT WAKTU)

Untuk cermin cembung: $M = |f| / (|f| + s)$ — langsung dapat perbesaran tanpa cari s' .
 $s = 48 \rightarrow M = 16/64 = 1/4$ | $s = 64 \rightarrow M = 16/80 = 1/5 \Rightarrow 5 : 4$ ✓

★ TIPS & TRIK ANAK SMA

- ★ **Eliminasi kilat:** siswa **mundur** $\rightarrow$ bayangan jadi **lebih kecil**. Jadi perbandingan sebelum : sesudah harus **lebih dari 1**. Dari semua opsi hanya **5 : 4** yang memenuhi!
- ★ Tinggi siswa (160 cm) tidak dipakai karena soal hanya meminta **perbandingan** — tinggi terhapus di kedua sisi.
- ★ **Cermin cembung** $\rightarrow f$ **NEGATIF**. Kalau lupa tanda, hasilnya pasti salah.

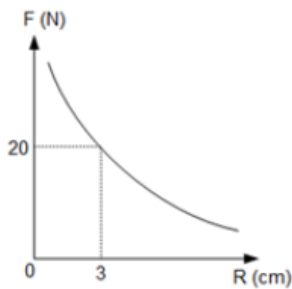
6

SOAL NOMOR 6

Dua Benda Bermuatan di Meja Isolator

Topik: Listrik Statis — Hukum Coulomb

PILIHAN GANDA



Grafik gaya listrik F terhadap jarak R ($R = 3 \text{ cm} \rightarrow F = 20 \text{ N}$) dan pilihan jawaban

- ☐ $q_1 = 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ C}; q_2 = 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$
- ☐ $q_1 = 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}; q_2 = 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$
- ☐ $q_1 = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}; q_2 = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$
- ☐ $q_1 = 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}; q_2 = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

◆ SOAL SINGKAT & DATA

Dari grafik: $R = 3 \text{ cm} \rightarrow F = 20 \text{ N}$. Muatan 1 = $2 \times$ muatan 2 ($q_1 = 2q_2$), $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$. Tentukan besar masing-masing muatan.

$$F = k \cdot q_1 \cdot q_2 / R^2$$

Langkah penyelesaian

- 1 **Ubah satuan!** $R = 3 \text{ cm} = 3 \times 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow R^2 = 9 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
- 2 Karena $q_1 = 2q_2$: $F = k \cdot (2q_2) \cdot q_2 / R^2 = 2k q_2^2 / R^2$
- 3 Cari q_2^2 : $q_2^2 = F R^2 / (2k) = (20 \times 9 \times 10^{-4}) / (2 \times 9 \times 10^9) = 18 \times 10^{-3} / 18 \times 10^9 = 10^{-12}$
- 4 $q_2 = 1,0 \times 10^{-6} \text{ C}$ dan $q_1 = 2 q_2 = 2,0 \times 10^{-6} \text{ C}$

✓ JAWABAN $q_1 = 2,0 \times 10^{-6} \text{ C}; q_2 = 1,0 \times 10^{-6} \text{ C}$ (pilihan D)

★ TIPS & TRIK ANAK SMA

★ **Cm → m itu WAJIB.** Karena R dikuadratkan, kesalahan satuan membuat jawaban meleset 10.000 kali!

★ **Eliminasi 1:** q_1 harus $2 \times q_2 \rightarrow$ opsi A langsung gugur (q_1 lebih kecil dari q_2).

★ **Eliminasi 2 (cek cepat):** $q_1 \cdot q_2 = F R^2 / k = (20 \times 9 \times 10^{-4}) / 9 \times 10^9 = 2 \times 10^{-12}$. Hanya opsi D yang hasil kalinya 2×10^{-12} ($2 \times 1 = 2$) ✓

★ Angka **9** di k dan **9** di R^2 saling **mencoret** — kalau hitunganmu jadi ribet, kamu pasti lewat jalan yang salah.

0

SOAL NOMOR 0

Rekap Jawaban & Contekan Rumus

Simpan halaman ini untuk belajar kilat sebelum ujian!

REVIEW

No	Topik	Jawaban
1	Gerak Parabola	Massa sama: Salah • 0,8 m: Benar • $v = 10$ m/s: Salah ($v = 30$ m/s)
2	Gerak Melingkar	$R = 8, 16, 24, 30$ cm ($R \leq 30$ cm)
3	Tumbukan	Kecepatan sama: Benar • Momentum sebelum $>$ sesudah: Salah • $e = 0$: Benar
4	Efek Doppler	Opsi 1, 2, dan 3 (jarak antara PM dan MA mengecil)
5	Cermin Cembung	5 : 4
6	Hukum Coulomb	$q_1 = 2,0 \times 10^{-6}$ C; $q_2 = 1,0 \times 10^{-6}$ C

Contekan Rumus Kilat

1 • Parabola mendatar

$$x = v \cdot t$$

$$y = \frac{1}{2} g t^2 (= 5t^2 \text{ jika } g = 10)$$

Waktu sama → hubungkan dua gerak

2 • Gerak melingkar & gesekan

Syarat aman: $f_{\text{gesek maks}} \geq F_{\text{sentrifugal}}$

$$R_{\text{maks}} = \mu g / \omega^2$$

Massa dicoret!

3 • Tumbukan

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

Menyatu: v' sama, $e = 0$ Momentum kekal, E_k berkurang

4 • Efek Doppler

$$f_p = f_s (v \pm v_p) / (v \pm v_s)$$

Mendekat → f naik ↑Menjauh → f turun ↓

5 • Cermin cembung

 f negatif; bayangan maya, tegak, kecil

$$1/f = 1/s + 1/s'$$

$$M = |f| / (|f| + s)$$

6 • Hukum Coulomb

$$F = k q_1 q_2 / R^2$$

$$k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$$

Ubah cm → m sebelum menghitung!

★ PESAN TERAKHIR

Fisika itu bukan soal menghafal banyak rumus, tapi **mengenali pola soal**. Latih terus: **kata kunci** → **konsep** → **rumus** → **hitung** → **cek**. Semangat, kamu pasti bisa! ✓

Pembahasan Soal

Nomor 7 – 12

Cara mudah • Simpel • Praktis • Lengkap tips & trik anti bingung

KUNCI JAWABAN KILAT — biar tenang, ini peta jawabannya dulu

Soal 7

Rangkaian listrik seri

Kecil • Besar • Besar

Soal 8

Pipa U & tekanan hidrostatik

A. 666,7 kg/m³

Soal 9

Gaya angkat sayap (Bernoulli)

A. 4.515 N

Soal 10

Terapung & melayang (Archimedes)

C. 195 g

Soal 11

Grafik gerak lurus (GLBB)

A dan B

Soal 12

Pusat massa & keseimbangan

B. pusat massa di bawah tumpu

RESEP 5 LANGKAH ANTI BINGUNG

1. Tulis

Diketahui & ditanya.
Coret info yang tak dipakai.

2. Samakan

Satuan dulu
(cm ↔ m, g ↔ kg)
sebelum menghitung.

3. Pilih rumus

Cari kata kunci: seri,
setimbang,
melayang, dst.

4. Hitung rapi

Coret yang bisa
dicoret (misal g) biar
ringan.

5. Cek akal

Hasil masuk akal?
Satuan pas? Coba
masukkan opsi.

CARA PAKAI

Cara pakai: baca **Rumus Sakti** dulu, ikuti **Langkah** satu per satu, lalu simpan **Tips & Trik** untuk soal serupa. Bagian **Awes Jebakan** menunjukkan kesalahan yang paling sering bikin nilai hilang.

SOAL
7

Rangkaian Listrik Seri

Hukum Ohm • hambatan pengganti • daya

JAWABAN

Kecil • Besar • Besar

RINGKASAN SOAL

Tiga lampu ($15\ \Omega$, $5\ \Omega$, $10\ \Omega$) dipasang **seri** dengan dua baterai (4 V dan 2 V). Lampu $15\ \Omega$ diganti lampu $7\ \Omega$. Bagaimana perubahan hambatan pengganti, kuat arus, dan daya lampu $5\ \Omega$?

Sebelum $15\ \Omega$ $5\ \Omega$ $10\ \Omega$ $= 30\ \Omega$

Sesudah $7\ \Omega$ $5\ \Omega$ $10\ \Omega$ $= 22\ \Omega$

lebih pendek $\longleftrightarrow$ $= R$ total lebih KECIL

RUMUS SAKTI

$$R_{\text{seri}} = R_1 + R_2 + R_3 \quad \bullet \quad I = \varepsilon \div R \quad \bullet \quad P = I^2 \times R$$

LANGKAH PENYELESAIAN

- Kenali jenisnya.** Semua lampu tersambung satu jalur tanpa cabang, berarti rangkaian **SERI**. Hambatan tinggal dijumlahkan.
- Hambatan total.** Sebelum: $15 + 5 + 10 = 30\ \Omega$. Sesudah (15 diganti 7): $7 + 5 + 10 = 22\ \Omega$. Nilainya turun, jadi **lebih kecil**.
- Kuat arus.** Dua baterai dipasang berlawanan (garis panjang = kutub +), jadi ε total $= 4 - 2 = 2\text{ V}$ dan tidak berubah. $I = \varepsilon \div R$: sebelum $2 \div 30 \approx 0,067\text{ A}$; sesudah $2 \div 22 \approx 0,091\text{ A}$. Arus jadi **lebih besar**.
- Daya lampu $5\ \Omega$.** Hambatannya tetap $5\ \Omega$, tetapi arus yang lewat naik. $P = I^2 R$: sebelum $\approx 0,022\text{ W}$, sesudah $\approx 0,041\text{ W}$. Daya **lebih besar**.

JAWABAN

Resistansi pengganti

LEBIH KECIL

Kuat arus rangkaian

LEBIH BESAR

Daya lampu $5\ \Omega$

LEBIH BESAR

TIPS & TRIK

- **Tanpa hitung:** tegangan tetap, R turun, maka arus **naik** (I berbanding terbalik dengan R).
- Di rangkaian seri arus sama di semua lampu, jadi lampu $5\ \Omega$ ikut dialiri arus yang lebih besar.
- Daya $= I^2 R$. R tetap, arus naik, maka daya naik **lebih cepat** (kuadrat arus).

AWAS JEBAKAN!

- Jangan tulis “tetap” untuk daya lampu $5\ \Omega$ hanya karena lampunya tidak diganti. Hambatannya tetap, tetapi **arusnya berubah**.
- Polaritas baterai tidak mengubah jawaban. Kalau searah (6 V) hasilnya tetap **kecil-besar-besar**. Jangan buang waktu.

SOAL
8

Pipa U

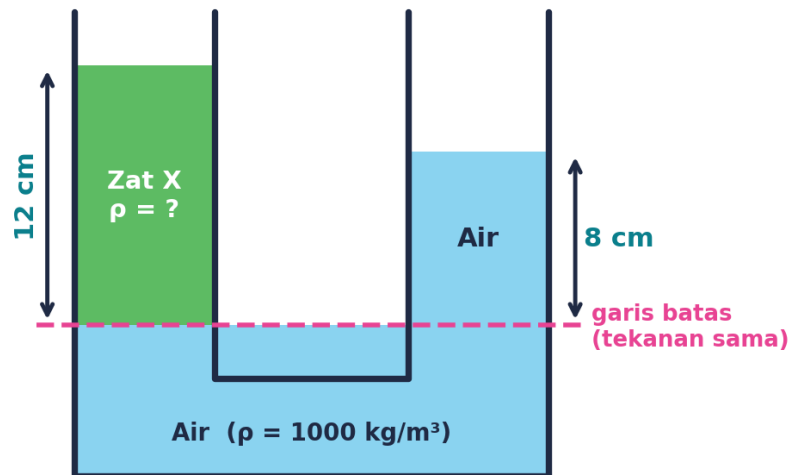
Tekanan hidrostatik • dua cairan tak bercampur

JAWABAN

A

RINGKASAN SOAL

Pipa U berisi air (1000 kg/m^3). Di satu lengan dituang zat X setinggi **12 cm**, sedangkan air di lengan lain setinggi **8 cm** (diukur dari garis batas). Berapa massa jenis zat X?



RUMUS SAKTI

$$\rho_1 \times h_1 = \rho_2 \times h_2 \quad (\text{tinggi diukur dari garis batas})$$

LANGKAH PENYELESAIAN

- 1 **Tarik garis batas** sejajar permukaan, tepat di bawah zat X (garis putus-putus). Titik di kiri dan kanan garis ini sama-sama berada di **air** pada kedalaman yang sama, jadi tekanannya **sama**.
- 2 **Samakan tekanan:** $\rho_X \cdot g \cdot h_X = \rho_{\text{air}} \cdot g \cdot h_{\text{air}}$. Ada g di kedua sisi, jadi g **dicoret**.
- 3 **Masukkan angka:** $\rho_X \times 12 = 1000 \times 8$.
- 4 **Hitung:** $\rho_X = 8000 \div 12 = 666,7 \text{ kg/m}^3$.

JAWABAN

A. $666,7 \text{ kg/m}^3$

TIPS & TRIK

- **Aturan kebalikan:** kolom yang lebih tinggi pasti zat yang lebih ringan. X (12 cm) lebih tinggi dari air (8 cm), jadi $\rho_X < 1000$.
- Pecahan kilat: $8 \div 12 = \frac{2}{3}$, lalu $\frac{2}{3} \times 1000 = 666,7$.
- Tidak perlu nilai g . Satuan cm aman, asalkan kedua tinggi memakai cm.

AWAS JEBAKAN!

- Ukur tinggi dari **garis batas** (bidang pertemuan X dan air), bukan dari dasar pipa.
- Jangan dibalik: $1000 \times 12 \div 8 = 1500$ itu **salah** (X harusnya lebih ringan dari air).

SOAL
9

Gaya Angkat Sayap Pesawat

Asas Bernoulli • beda kecepatan, beda tekanan

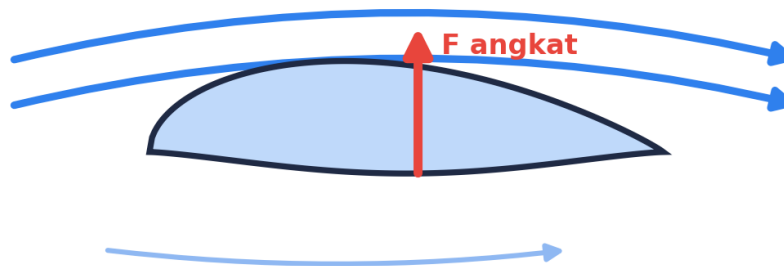
JAWABAN

A

RINGKASAN SOAL

Sayap pesawat mainan luasnya 10 m^2 . Kecepatan udara di atas sayap 40 m/s dan di bawah sayap 30 m/s . Jika massa jenis udara $1,29 \text{ kg/m}^3$, berapa gaya angkatnya?

udara atas: $v = 40 \text{ m/s}$ (cepat → tekanan KECIL)



udara bawah: $v = 30 \text{ m/s}$ (lambat → tekanan BESAR)

RUMUS SAKTI

$$F = \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_2^2) \times A \quad (v_1 = \text{kecepatan atas}, v_2 = \text{bawah})$$

LANGKAH PENYELESAIAN

- 1 Tulis yang diketahui: $A = 10 \text{ m}^2$, $v_{\text{atas}} = 40 \text{ m/s}$, $v_{\text{bawah}} = 30 \text{ m/s}$, $\rho \text{ udara} = 1,29 \text{ kg/m}^3$.
- 2 Cari selisih tekanan: $\Delta P = \frac{1}{2} \times \rho \times (v_1^2 - v_2^2) = \frac{1}{2} \times 1,29 \times (40^2 - 30^2)$, dengan $v_1 = 40$ (atas) dan $v_2 = 30$ (bawah).
- 3 Kuadratkan dulu: $40^2 - 30^2 = 1600 - 900 = 700$. (Trik: $(40 - 30)(40 + 30) = 10 \times 70 = 700$.)
- 4 Hitung ΔP : $0,645 \times 700 = 451,5 \text{ Pa}$.
- 5 Kalikan luas sayap: $F = \Delta P \times A = 451,5 \times 10 = 4.515 \text{ N}$.

JAWABAN

A. 4.515 N

TIPS & TRIK

- **Trik selisih kuadrat:** $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$. Angka besar jadi 10×70 .
- **Logika:** udara cepat = tekanan kecil. Tekanan bawah lebih besar mendorong sayap ke atas.
- Opsi 0 N pasti salah karena kecepatan atas dan bawah berbeda.

AWAS JEBAKAN!

- Salah kaprah: $(40 - 30)^2 = 100$. Kuadratkan masing-masing dulu, baru dikurangkan.
- Jangan lupa faktor $\frac{1}{2}$ dan jangan lupa dikali **luas A** ($\text{Pa} \times \text{m}^2 = \text{N}$).

SOAL
10

Terapung & Melayang

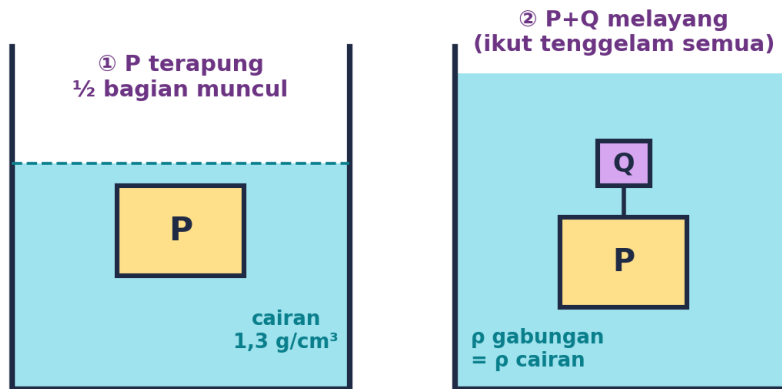
Hukum Archimedes • massa jenis rata-rata

JAWABAN

C

RINGKASAN SOAL

Balok P (200 cm^3) terapung di cairan $1,3 \text{ g/cm}^3$ dengan $\frac{1}{2}$ bagian muncul. P diikat balok Q (massa jenis $3,9 \text{ g/cm}^3$), lalu keduanya **melayang**. Berapa massa Q?



RUMUS SAKTI

Melayang $\rightarrow \rho$ rata-rata $= \rho$ cairanTerapung $\rightarrow$ bagian tercelup $= \rho$ benda $\div \rho$ cairan

LANGKAH PENYELESAIAN

- 1 Massa jenis P (terapung, $\frac{1}{2}$ bagian tercelup): $\rho_p = \frac{1}{2} \times 1,3 = 0,65 \text{ g/cm}^3$.
- 2 Massa P: $m_p = 0,65 \times 200 = 130 \text{ g}$.
- 3 Syarat melayang: massa total = massa cairan yang digeser oleh semua benda: $m_p + m_Q = 1,3 \times (V_p + V_Q)$.
- 4 Isi nilai: $V_Q = m_Q \div 3,9$. Maka $130 + m_Q = 1,3 \times (200 + m_Q \div 3,9) = 260 + m_Q \div 3$ (karena $1,3 \div 3,9 = \frac{1}{3}$).
- 5 Selesaikan: $m_Q - m_Q \div 3 = 260 - 130 \rightarrow \frac{2}{3} m_Q = 130 \rightarrow m_Q = 195 \text{ g}$.
- 6 Cek: $V_Q = 195 \div 3,9 = 50 \text{ cm}^3$, $V_{\text{total}} = 250 \text{ cm}^3$, massa cairan yang digeser $= 1,3 \times 250 = 325 \text{ g} = 130 + 195$. Cocok!

JAWABAN

C. 195 g

TIPS & TRIK

- **Kata kunci:** terapung = sebagian tercelup. Melayang = seluruhnya tercelup dan ρ rata-rata sama dengan ρ cairan.
- **Angka cantik:** $1,3 \div 3,9 = \frac{1}{3}$. Soal dirancang supaya hitungannya ringan.
- **Cek balik:** masukkan opsi 195 g ke persamaan, lebih cepat daripada mengulang dari awal.

AWAS JEBAKAN!

- Volume gabungan $= V_p + V_Q$, bukan hanya V_p .
- Pakai satuan **g dan cm^3** semua. Jangan campur dengan kg/m^3 .

SOAL
11

Grafik Gerak Lurus

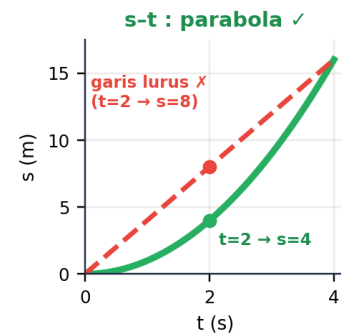
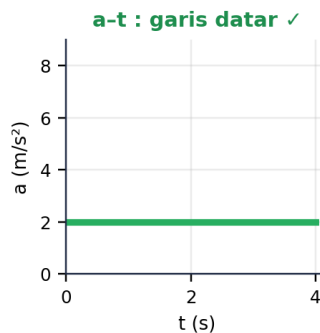
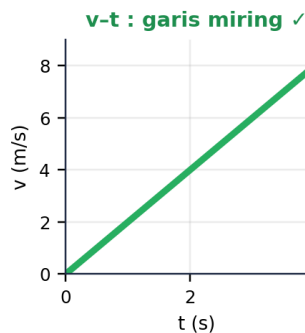
GLBB • bentuk grafik $v-t$, $a-t$, $s-t$

JAWABAN

A dan B

RINGKASAN SOAL

Data pengamatan: $t = 0, 1, 2, 3, 4 \text{ s} \rightarrow v = 0, 2, 4, 6, 8 \text{ m/s}$. Grafik manakah yang **tepat**? (Jawaban benar lebih dari satu.)



RUMUS SAKTI

$$v = a \times t \quad \bullet \quad s = \frac{1}{2} a t^2 \quad (a \text{ tetap})$$

LANGKAH PENYELESAIAN

- Cari pola:** kecepatan naik 2 m/s setiap 1 s (0, 2, 4, 6, 8), jadi $v = 2t$. Benda bergerak dipercepat beraturan.
- Percepatan:** $a = \Delta v \div \Delta t = (8 - 0) \div 4 = 2 \text{ m/s}^2$, tetap setiap saat. Grafik $a-t$ = garis datar $\rightarrow$ pilihan **b**.
- Grafik v-t:** garis lurus miring dari 0 sampai 8 $\rightarrow$ pilihan **a**.
- Grafik jarak/perpindahan:** $s = \frac{1}{2} \times 2 \times t^2 = t^2$, yaitu 0, 1, 4, 9, 16. Bentuknya **lengkung** (parabola), bukan garis lurus $\rightarrow$ **c dan d salah**.

Pilihan	Isi grafik	Verdict
a	Kecepatan-waktu: garis lurus naik 0 $\rightarrow$ 8	✓ BENAR
b	Percepatan-waktu: garis datar di 2 m/s ²	✓ BENAR
c	Jarak-waktu: garis lurus 0 $\rightarrow$ 16 (harusnya lengkung)	✗ SALAH
d	Perpindahan-waktu: garis lurus 0 $\rightarrow$ 16 (harusnya lengkung)	✗ SALAH
e	Kelajuan-waktu: turun 8 $\rightarrow$ 0 (benda malah makin cepat)	✗ SALAH

JAWABAN

A dan B ($v-t$ lurus naik dan $a-t$ datar)

TIPS & TRIK

- Peta bentuk GLBB:** $a-t$ = datar, $v-t$ = lurus miring, $s-t$ = lengkung (parabola).
- Uji titik tengah:** pada $t = 2 \text{ s}$, $s = 4 \text{ m}$. Garis lurus 0 $\rightarrow$ 16 menunjuk 8 m, jadi pasti salah.
- Luas di bawah $v-t$ = jarak: $\frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16 \text{ m}$.

AWAS JEBAKAN!

- Grafik c dan d **berujung di 16** (menggoda!). Periksa **bentuknya**, bukan hanya angka ujung.
- Grafik e turun artinya benda diperlambat. Data justru menunjukkan benda makin cepat.

SOAL
12

Pemain Sirkus di Atas Tali

Pusat massa • keseimbangan stabil

JAWABAN

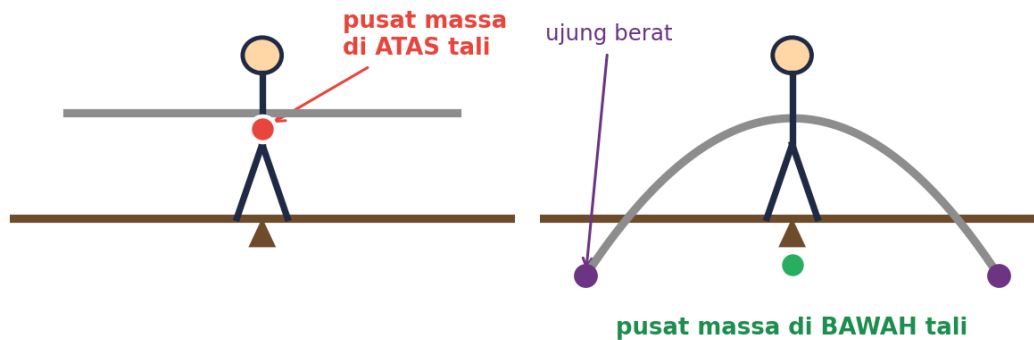
B

RINGKASAN SOAL

Pemain sirkus berjalan di atas tali sambil membawa tongkat panjang yang **ujung-ujungnya terkulai ke bawah**. Mengapa tongkat itu membantu menjaga keseimbangan?

Tongkat lurus → mudah oleng ✗

Tongkat terkulai → stabil ✓



RUMUS SAKTI

Pusat massa makin RENDAH → keseimbangan makin STABIL

LANGKAH PENYELESAIAN

- 1 **Ingat konsepnya:** benda stabil kalau **pusat massa** (titik berat) berada **di bawah titik tumpu**. Saat miring sedikit, gaya berat justru memutar benda kembali ke posisi tegak, seperti bandul.
- 2 **Lihat bentuk tongkat:** kedua ujungnya terkulai ke bawah, jadi massa tongkat banyak berada di bawah tali.
- 3 **Gabungkan:** pusat massa sistem (pemain + tongkat) ikut turun sampai berada di bawah tali. Hasilnya sistem **stabil** dan tidak mudah terguling.
- 4 **Coret pilihan lain:** (a) tongkat tidak dimaksudkan menambah gaya berat; (c) gesekan kaki dengan tali tidak berubah; (d) tubuh tidak “ditarik ke bawah” oleh tongkat; (e) tongkat bukan penambah gaya dorong. Tersisa **b**.

JAWABAN

B. menyebabkan pusat massa sistem berada di bawah titik tumpu yang membuat sistem seimbang

TIPS & TRIK

- **Kata sakti:** “pusat massa di bawah titik tumpu = stabil”. Cari kata ini di pilihan jawaban.
- **Contoh sehari-hari:** mobil balap dibuat rendah, mainan burung yang bisa “hinggap” di ujung jari.
- Soal konsep? Coret dulu opsi yang menyebut gaya dorong atau gesekan.

AWAS JEBAKAN!

- Opsi (a) terdengar “fisika banget”, tetapi gaya berat bukan penyebab keseimbangan.
- Opsi (e) menggoda, tetapi gaya dorong ke depan tidak ada hubungannya dengan keseimbangan.

CONTEKAN RUMUS **SOAL 7 – 12**

Soal	Topik	Rumus inti	Kata kunci
7	Listrik seri	$R \text{ seri} = R_1 + R_2 + R_3$ $I = \varepsilon \div R$, $P = I^2 R$	satu jalur, tanpa cabang
8	Pipa U	$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$ (tinggi dari garis batas)	dua cairan, setimbang
9	Bernoulli	$\Delta P = \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_2^2)$ $F = \Delta P \times A$	kecepatan atas $\neq$ bawah
10	Archimedes	Terapung: $\rho \text{ benda} = (V \text{ tercelup} \div V \text{ total}) \times \rho \text{ cair}$ Melayang: $\rho \text{ rata-rata} = \rho \text{ cair}$	terapung, melayang, diikat
11	GLBB	$a = \Delta v \div \Delta t$, $v = at$, $s = \frac{1}{2} at^2$ v - t lurus, a - t datar, s - t parabola	grafik terhadap waktu
12	Keseimbangan	Pusat massa rendah = stabil	titik tumpu, titik berat

TIPS UMUM **ANAK SMA** SAAT UJIAN FISIKA

Gambar dulu

Sketsa singkat (garis batas, arah arus, arah gaya) sering membuka jalan jawabannya.

Satuan itu sahabat

Tulis satuan di setiap angka. Kalau satuan akhir tidak cocok, berarti rumusnya keliru.

Coret yang sama

Besaran yang muncul di dua sisi persamaan (seperti g) boleh dicoret. Hemat waktu.

Manfaatkan opsi

Jika buntu, masukkan opsi ke persamaan atau coret yang tidak masuk akal.

Fisika itu bukan hafalan, tapi pola berpikir. Latih terus, kamu pasti bisa!

PEMBAHASAN SIMULASI TKA FISIKA

Solusi Komprehensif & Trik Cepat Menjawab

Soal No. 13 – 18

Panduan Pembahasan: Modul ini berisi penyelesaian teknis dan analitis untuk soal nomor 13 hingga 18. Setiap nomor dilengkapi dengan kunci jawaban mutlak, penjabaran konsep fisika dasar, serta *Trik Cepat* (*Shortcut Konsep*) untuk membantu efisiensi waktu pengerjaan ujian.

Soal Nomor 13

Fluida Dinamis — Asas Bernoulli

Deskripsi: Pada botol semprotan parfum, udara ditiupkan cepat ke atas lubang tabung sempit yang tersambung ke cairan parfum. Mana sajakah penjelasan yang benar mengenai cara kerja alat tersebut?

✓ **Jawaban Benar: Opsi 2 dan Opsi 3**

☐ Udara yang mengalir cepat di atas permukaan parfum menyebabkan tekanan di tempat itu bertambah besar. (Salah: Tekanan justru berkurang)

☒ Tekanan di permukaan cairan parfum menjadi lebih tinggi daripada tekanan di atasnya. (Benar)

☒ Cairan parfum terdorong naik ke atas karena faktor tekanan udara luar. (Benar)

☐ Volume cairan yang berada di dalam botol parfum mempengaruhi aliran parfum. (Salah)

☐ Alat ini memanfaatkan hukum Pascal dalam proses penyemprotannya. (Salah: Menggunakan Asas Bernoulli)

⚡ TRIK CEPAT (Asas Bernoulli)

Ingat hubungan Hukum Bernoulli: **Kecepatan Tinggi ($v \uparrow$) $\Rightarrow$ Tekanan Rendah ($P \downarrow$).**
Udara ditiup di atas tabung v cepat $\rightarrow P$ atas mengecil. Permukaan parfum memiliki P atmosfer normal (lebih tinggi). Cairan selalu terdorong dari P tinggi ke P rendah naik ke atas.

Soal Nomor 14

Optik Geometri — Pembiasan Cahaya

Deskripsi: Seorang pemanah menembak ikan di kolam dangkal ($n_{\text{air}} = 4/3$). Cahaya dari ikan menuju mata membentuk sudut 60° terhadap garis normal. Pemanah membidik ke posisi lebih rendah. Evaluasi pernyataan berikut:

Pernyataan Analisis	Status
Strategi pemanah membidik lebih rendah dari posisi ikan yang terlihat merupakan strategi yang tepat berdasarkan prinsip pembiasan cahaya.	BENAR
Penambahan kecepatan saat melempar tombak dapat meminimalisir kesalahan bidikan yang terjadi akibat pembiasan cahaya.	SALAH
Semakin besar sudut pengamatan pemanah terhadap garis normal, semakin besar pula perbedaan antara posisi ikan yang terlihat dengan posisi asli.	BENAR

⚡ TRIK CEPAT (Pembiasan Rapat ke Renggang)

1. Air $\rightarrow$ Udara: Sinar menjauhi garis normal. Akibatnya, posisi semu ikan **selalu terlihat lebih dangkal/tinggi** dari aslinya $\rightarrow$ Bidiklah **LEBIH RENDAH**.

Soal Nomor 15

Termodinamika — Efisiensi Mesin Carnot

Deskripsi: Mesin Carnot awal beroperasi pada suhu tinggi $T_H = 800\text{ K}$ dan suhu rendah $T_C = 480\text{ K}$. Peneliti ingin mengganti mesin dengan yang memiliki efisiensi lebih tinggi ($\eta > \eta_{awal}$). Mesin manakah yang dapat digunakan?

Perhitungan Efisiensi Awal:

$$\eta_{awal} = 1 - (T_C / T_H) = 1 - (480 / 800) = 1 - 0,60 = 0,40 \text{ (40\%)}$$

✓ Pilihan yang Memenuhi (Efisiensi > 40%):

☐ Suhu tinggi 600 K dan suhu rendah 480 K ($\eta = 1 - 480/600 = 20\%$)

☒ Suhu tinggi 800 K dan suhu rendah 400 K ($\eta = 1 - 400/800 = 50\%$ — **LEBIH TINGGI**)

☒ Suhu tinggi 900 K dan suhu rendah 500 K ($\eta = 1 - 500/900 = 44,4\%$ — **LEBIH TINGGI**)

☐ Suhu tinggi 900 K dan suhu rendah 600 K ($\eta = 1 - 600/900 = 33,3\%$)

☐ Suhu tinggi 1.000 K dan suhu rendah 600 K ($\eta = 1 - 600/1000 = 40\%$ — **SAMA**)

⚡ TRIK CEPAT (Rasio Suhu Suho - Suhu Rendah / Suhu Tinggi)

Efisiensi $\eta = 1 - (T_C / T_H)$. Agar efisiensi LEBIH BESAR dari 40%, cari opsi yang nilai rasionya $(T_C / T_H) < 0,60$.

- Opsi 2: $400 / 800 = 0,50 (< 0,60) \rightarrow \text{YA}$
- Opsi 3: $500 / 900 = 0,55 (< 0,60) \rightarrow \text{YA}$

Soal Nomor 16

Elektrostatika — Gaya Listrik Mesin Fotokopi

Spesifikasi Awal: Muatan $q = 1 \times 10^{-7}\text{ C}$, Jarak pelat $d = 2\text{ mm} = 2 \times 10^{-3}\text{ m}$, Beda potensial $V = 200\text{ V}$.

Gaya Listrik awal: $F = q \cdot E = q \cdot (V / d) = 1 \times 10^{-7} \cdot (200 / 2 \times 10^{-3}) = 0,01\text{ N}$ (Batas minimum fungsional).

Pernyataan Evaluasi Operasional	Status
Jika jarak antar pelat dikurangi menjadi 1,5 mm dengan beda potensial tetap, gaya listrik pada partikel toner akan meningkat sehingga memenuhi syarat fungsional.	BENAR
Untuk mempertahankan jarak antar pelat tetap 2 mm, beda potensial minimal yang diperlukan agar mesin berfungsi optimal adalah 100 V.	SALAH
Jika muatan partikel toner ditingkatkan menjadi $2 \times 10^{-7}\text{ C}$, mesin fotokopi akan berfungsi dengan baik tanpa perlu mengubah parameter lainnya.	BENAR

⚡ TRIK CEPAT (Formula Kelipatan $F = q \cdot V / d$)

- d berkurang (jadi 1,5 mm) $\Rightarrow F$ bertambah naik ($F = 0,0133\text{ N} > 0,01\text{ N}$) $\rightarrow$ Pernyataan 1 **BENAR**.
- Jika V dipotong jadi 100 V $\Rightarrow F$ ikut turun jadi $0,005\text{ N} (< 0,01\text{ N, gagal}) \rightarrow$ Pernyataan 2 **SALAH**.
- Muatan q naik 2x lipat $\Rightarrow F$ naik 2x lipat jadi $0,02\text{ N}$ (memenuhi) $\rightarrow$ Pernyataan 3 **BENAR**.

Soal Nomor 17

Pengukuran — Analisis Kesalahan Jangka Sorong

Deskripsi: Pengukuran berulang diameter bola bekel dengan jangka sorong menghasilkan data: 1,06 cm; 1,88 cm; 1,44 cm; 1,16 cm. Pernyataan yang paling sesuai mengenai kualitas data tersebut adalah:

✓ **Kunci Jawaban Mutlak:**

"Terdapat hasil pembacaan yang tidak sesuai dengan tampilan jangka sorong sehingga data tidak dapat dipercaya."

⚡ TRIK CEPAT (Deteksi Outlier & Gross Error)

Perhatikan rentang data: dari **1,06 cm** melonjak hingga **1,88 cm** (selisih ekstrem $0,82 \text{ cm!}$). Jangka sorong memiliki ketelitian tinggi hingga $0,01 \text{ cm}$. Variasi sebesar ini pada benda padat bukan lagi variasi acak, melainkan **kesalahan fatal pembacaan skala (gross error)**. Dalam metode ilmiah, data ini terbukti cacat validitas dan tidak boleh langsung dirata-rata.

Soal Nomor 18

Impuls & Momentum — Waktu Kontak

Deskripsi: Seorang penjaga gawang menangkap bola yang bergerak cepat dengan menarik tangannya sedikit ke belakang saat menangkap bola. Apa tujuan tindakan tersebut?

✓ **Jawaban Benar (Pilihan Lebih dari Satu):**

☒ **Memperlama waktu kontak dengan bola.**

☒ **Memperkecil gaya yang dirasakan tangan.**

☐ Memperkecil impuls yang diterima bola. (Salah: $\text{Impuls} = \Delta p$ nilainya tetap)

☐ Memperbesar kecepatan bola. (Salah)

☒ **Memperkecil tekanan yang diberikan tangan.**

⚡ TRIK CEPAT (Hubungan Impuls & Gaya Kontak)

Rumus dasar: $\text{Impuls } (I) = F \cdot \Delta t = \Delta p \Rightarrow F = \Delta p / \Delta t$.

Tangan ditarik ke belakang → Waktu hentian Δt bertambah lama → Gaya dampak F mengecil → Tekanan ke tangan ($P = F / A$) berkurang sehingga tangan tidak sakit/cedera!

📌 RANGKUMAN FORMULA KUNCI (NO. 13 - 18)

• **Bernoulli:** $P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{konstan}$

• **Gaya Listrik:** $F = q \cdot E = q \cdot (V / d)$

• **Carnot:** $\eta = 1 - (T_C / T_H)$

• **Impuls:** $I = F \cdot \Delta t = m(v_2 - v_1)$

Jurus Kilat Fisika!

Cara penyelesaian yang simpel, praktis, dan gampang dipahami — lengkap dengan tips, trik, dan jebakan yang sering bikin salah.

19

Pemuaian Cincin

Suhu & Kalor

20

Lampu Seri vs Paralel

Listrik Dinamis

21

Kapal & Arus Laut

Kecepatan Relatif

22

Grafik v - t Dua Mobil

GLBB

23

Mobil Menyusul

GLBB

24

Dua Roket Air

Gerak Vertikal

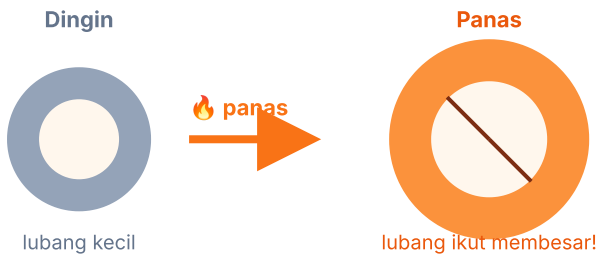
Cincin Dipanaskan, Lubangnya Gimana?

Topik: Pemuaian Zat Padat

RINGKASAN SOAL

Bola logam pas melewati cincin logam. Setelah bola dipanaskan, bola tak lagi muat. Dita lalu memanaskan cincinnya saja. Apa yang terjadi pada ukuran lubang cincin?

✓ Jawaban: D — lubang bertambah, bola bisa lewat lagi



⚡ Rumus Sakti

Pemuaian panjang:

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Berlaku untuk lubang juga: semua ukuran ikut membesar secara proporsional.

1 Langkah Mudah

- 1 Bayangkan foto di-zoom. Kalau foto berlubang diperbesar, lubangnya ikut membesar, bukan mengecil.
- 2 Logam dipanaskan → partikelnya bergetar lebih kuat → jarak antar-partikel naik → seluruh bagian logam memuai ke segala arah.
- 3 Lubang itu bagian dari cincin (bukan ruang kosong yang "dimakan" logam). Ukuran lubang ikut naik seperti ukuran cincin keseluruhan.
- 4 Lubang membesar → bola yang tadinya tersangkut bisa lewat lagi. Jawaban D.

2 Kenapa Pilihan Lain Salah?

- A Salah: cincin memang memuai ke luar, tapi juga ke dalam. Lubang tidak "tertutup".
- B Salah: tebal cincin bertambah, tapi tidak membuat lubang menyempit.
- C Salah: bukan hanya bagian luar yang memuai. Semua bagian logam memuai.
- D Benar: lubang bertambah, bola bisa melewati cincin lagi.
- E Salah: cincin memuai merata (isotropik), bentuk bundar tetap terjaga.

💡 Tips & Trik

- **Aturan emas:** lubang dalam benda ikut memuai seperti bendanya.
- Contoh nyata: tutup toples logam yang macet dibuka bisa dibuka dengan menyiramnya air panas.
- Soal "lubang" atau "rongga" selalu pakai logika ini.

⚠️ Awas Jebakan!

- Jangan mengira logam memuai ke "dalam" sehingga lubang menyempit (A dan B).
- Soal ini sengaja membuat pilihan yang terdengar masuk akal secara visual.

SOAL
20

Lampu Rumah B Redup, Solusinya?

Topik: Rangkaian Seri-Paralel & Daya Listrik · pilih lebih dari satu jawaban

RINGKASAN SOAL

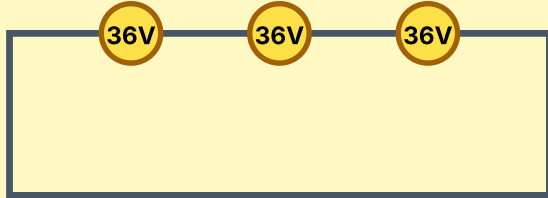
Rumah A: 10 LED @10 W, paralel. Rumah B: 6 lampu pijar @40 W, seri, sumber 220 V. Energi terukur di rumah B jauh lebih rendah dari perkiraan & cahaya tidak optimal. Rekomendasi yang tepat?

✓ **Jawaban: B dan E (ubah rangkaian jadi paralel)**

1 Langkah Mudah (hitung cepat)

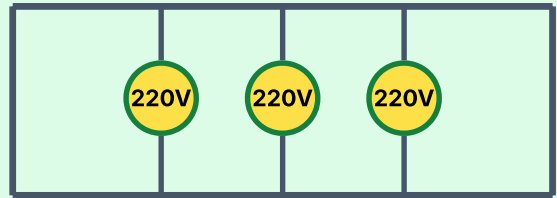
- Hambatan satu lampu pijar:** $R = V^2/P = 220^2 / 40 = 1.210 \Omega$.
- Rangkaian seri:** tegangan dibagi ke 6 lampu → tiap lampu hanya $220/6 \approx 36,7 \text{ V}$ (padahal butuh 220 V).
- Daya tiap lampu** jadi $(36,7)^2 / 1.210 \approx 1,1 \text{ W}$ (bukan 40 W!). Itu sebabnya redup dan energinya jauh lebih rendah dari perkiraan.
- Rangkaian paralel:** tiap lampu mendapat **220 V penuh** → menyala 40 W normal. Jadi solusinya **ubah ke paralel**.

SERI: tegangan dibagi



sumber 220 V → redup 😞

PARALEL: tegangan penuh



terang normal 😊

2 Cek Tiap Pilihan

- Ganti ke LED tapi tetap seri → tegangan tetap dibagi 6, tetap redup. **Salah.**
- Seri → paralel menaikkan tegangan tiap lampu → intensitas naik. **Benar.**
- Resistor justru menambah hambatan, arus makin kecil. **Salah.**
- Daya lebih besar tapi tetap seri → tiap lampu tetap dapat 1/6 tegangan, masih redup. **Salah.**
- Paralel membuat tiap lampu menerima tegangan penuh. **Benar.**

💡 Tips & Trik

- Seri = pembagi tegangan**, arus sama.
Paralel = tegangan sama, arus dibagi.
- Rumah di dunia nyata dipasang **paralel**. Satu lampu mati, yang lain tetap menyala.
- Soal "redup" → cari di mana tegangan hilang.

⚡ Rumus Sakti

$$R = V^2 / P$$

$$P = V^2 / R$$

$$P = V \cdot I$$

Hambatan kabel (0,2 Ω) sangat kecil dibanding lampu (1.210 Ω), jadi diabaikan = **data pengecoh**.

SOAL
21

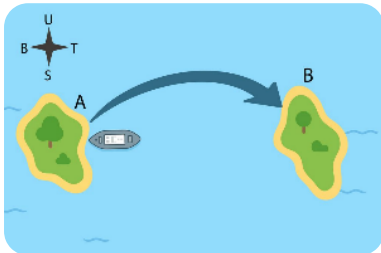
Kapal Melawan (atau Dibantu) Arus

Topik: Kecepatan Relatif & Vektor Searah

RINGKASAN SOAL

Kapal dari pulau A ke pulau B, jarak 10 km, B tepat di timur A. Berangkat 08.00, harus tiba tepat 09.00. Arus laut ke timur 2 km/jam. Strategi kapal?

✓ Jawaban: E — ke timur, 8 km/jam



Kapal = 8 km/jam 2

+ arus laut 2 km/jam (searah)

Hasil = 10 km/jam → Timur

arah ke timur →

1 Langkah Mudah

- 1 Cari kecepatan yang dibutuhkan: $v = s / t = 10 \text{ km} / 1 \text{ jam} = 10 \text{ km/jam}$ ke timur (ini kecepatan akhir terhadap daratan).
- 2 Arus laut sudah membantu (searah, ke timur) sebesar 2 km/jam. Jadi tidak perlu kapal yang menyumbang semuanya.
- 3 Persamaan: $v_{\text{kapal}} + v_{\text{arus}} = v_{\text{total}} \rightarrow v_{\text{kapal}} + 2 = 10 \rightarrow v_{\text{kapal}} = 8 \text{ km/jam}$.
- 4 Karena arus searah tujuan, kapal cukup bergerak **lurus ke timur** dengan 8 km/jam. Jawaban E.

2 Cek Tiap Pilihan

- A Timur 12 km/jam → total 14 km/jam, tiba terlalu cepat (±43 menit).
- B Tenggara → ada komponen ke selatan, kapal melenceng dari B.
- C Barat → kapal menjauhi B. Total 8 km/jam ke barat (mundur).
- D Timur laut → ada komponen ke utara, melenceng dari B.
- E Benar: $8 + 2 = 10 \text{ km/jam}$ ke timur → 10 km habis dalam 1 jam.

💡 Tips & Trik

- Searah → dijumlah; berlawanan → dikurang.
- Kalau arah tujuan = arah arus, **tidak perlu miring**. Miring hanya untuk arus yang menyamping.
- Cek cepat: $8 + 2 = 10$ ✓ langsung ketemu tanpa rumus rumit.

⚠️ Awas Jebakan!

- Jangan langsung memilih 10 km/jam karena angka jarak = 10. Itu kecepatan akhir, bukan kecepatan kapal.
- Pilihan B dan D memancing kamu berpikir harus "melawan arus" dengan arah miring.

⚡ Rumus Sakti

$v = s / t \cdot v_{\text{total}} = v_{\text{kapal}} \pm v_{\text{arus}}$ (searah: +, berlawanan: -)

SOAL
22

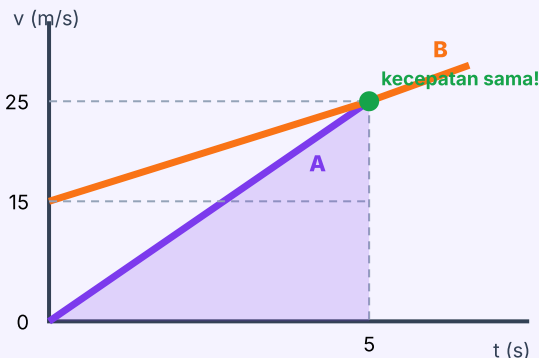
Uji Coba Mobil: Baca Grafik v-t

Topik: Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

RINGKASAN SOAL

Mobil A dan B berangkat bersamaan dari titik yang sama. Grafik v-t: A mulai dari 0 m/s, B mulai dari 15 m/s, keduanya berpotongan di t = 5 s pada v = 25 m/s. Pernyataan manakah yang benar?

✓ Jawaban: D — pada detik ke-5 kecepatan kedua mobil sama



⚡ Rumus Sakti

Kemiringan grafik v-t = **percepatan (a)**

Luas di bawah grafik = **jarak (s)**

$$a = \Delta v / \Delta t$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

1 Langkah Mudah

1 Cari percepatan tiap mobil dari kemiringan:
A: $a = (25 - 0)/5 = 5 \text{ m/s}^2$ | B: $a = (25 - 15)/5 = 2 \text{ m/s}^2$.

2 Titik potong grafik v-t = **kecepatan SAMA** (bukan posisi sama!).

3 Hitung posisi di t = 5 s (luas di bawah grafik):
A: $\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 25 = 62,5 \text{ m}$ | B: $15 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 25 = 100 \text{ m}$.
Posisi berbeda → B masih di depan A.

2 Cek Tiap Pilihan

A Kecepatan konstan? Salah: grafik miring berarti kecepatan berubah (ada percepatan).

B Posisi sama di detik 5? Salah: A 62,5 m, B 100 m.

C A menyalip B di detik 5? Salah: A baru menyusul di detik 10 (lihat soal 23).

D **Benar:** kedua grafik berpotongan di v = 25 m/s saat t = 5 s.

E "25 m/s²" itu angka kecepatan, bukan percepatan. Percepatan A = 5, B = 2 m/s².

💡 Tips & Trik

- Pada grafik **v-t**, titik potong = **kecepatan sama**.
- Pada grafik **x-t**, titik potong = **posisi sama** (ketemu/menyusul).
- Garis lebih curam → percepatan lebih besar.

⚠ Awas Jebakan!

- Banyak siswa mengira perpotongan = bertemu. **Salah!**
- Sumbu-y adalah kecepatan (m/s), jangan dikira percepatan.

SOAL
23

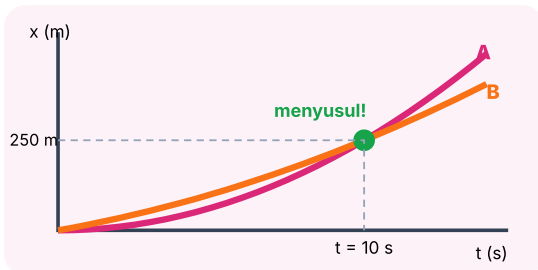
Kapan & Di Mana Mobil A Menyusul B?

Topik: GLBB · Dua benda bertemu

RINGKASAN SOAL

Masih grafik yang sama (A: $v_0 = 0$, $a = 5 \text{ m/s}^2$; B: $v_0 = 15 \text{ m/s}$, $a = 2 \text{ m/s}^2$). Mobil A menyusul B setelah menempuh jarak

✓ Jawaban: C — 250 m



⚡ Rumus Sakti

Menyusul / bertemu → **jarak sama:**

$$s_A = s_B$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

1 Langkah Mudah

1 Tulis data (dari soal 22):
A: $v_0 = 0$, $a = 5$ | B: $v_0 = 15$, $a = 2$.

2 Persamaan jarak:
 $s_A = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot t^2 = 2,5t^2$
 $s_B = 15t + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot t^2 = 15t + t^2$

3 Menyusul → $s_A = s_B$:
 $2,5t^2 = 15t + t^2 \rightarrow 1,5t^2 = 15t \rightarrow t = 10 \text{ s}$ (abaikan $t = 0$, itu saat berangkat).

4 Masukkan $t = 10$ ke salah satu:
 $s_A = 2,5 \cdot 10^2 = 250 \text{ m}$ ✓
Cek ke B: $15 \cdot 10 + 10^2 = 150 + 100 = 250 \text{ m}$ ✓ Sama!

2 Cek Tiap Pilihan

- A 150 m: itu hanya bagian $15t$ milik B (tanpa $\frac{1}{2}at^2$). Pengecoh.
- B 200 m: tidak cocok (A baru sampai 200 m di $t \approx 8,9 \text{ s}$, saat itu B sudah $\approx 214 \text{ m}$).
- C Benar:** 250 m di detik ke-10.
- D 300 m: tidak memenuhi $s_A = s_B$.
- E 400 m: tidak memenuhi $s_A = s_B$.

💡 Tips & Trik

- Pola "menyusul": samakan jarak → cari t → masukkan ke jarak.
- Kalau punya waktu, **cek silang** di kedua mobil. Kalau hasil sama, jawabanmu aman.

⚠ Awas Jebakan!

- Jangan berhenti di $t = 10 \text{ s}$. Yang ditanya **jarak**, bukan waktu.
- Jangan pakai $t = 5 \text{ s}$ (titik potong grafik $v-t$). Itu bukan saat menyusul.

SOAL
24

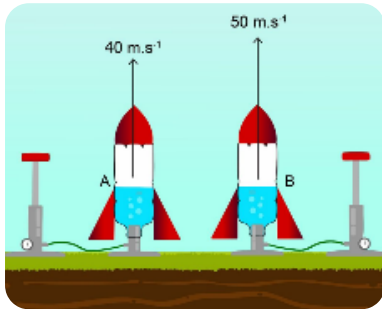
Dua Roket Air Meluncur ke Atas

Topik: Gerak Vertikal ke Atas (GVA)

RINGKASAN SOAL

Dua roket air diluncurkan lurus ke atas bersamaan. Roket A: 40 m/s, roket B: 50 m/s. Berapa selisih ketinggian keduanya setelah 3 detik? (pakai $g = 10 \text{ m/s}^2$)

✓ Jawaban: A — 30 m



⚡ Rumus Sakti

$$h = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

Karena g dan t sama untuk kedua roket, bagian $\frac{1}{2}gt^2$ akan **saling habis** saat dikurangkan.

1 Langkah Mudah (cara biasa)

- 1 Roket A: $h = 40 \cdot 3 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2 = 120 - 45 = 75 \text{ m}$
- 2 Roket B: $h = 50 \cdot 3 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2 = 150 - 45 = 105 \text{ m}$
- 3 Selisih: $105 - 75 = 30 \text{ m}$. Jawaban A.

🚀 Jalan Pintas Super Cepat (5 detik selesai!)

Selisih tinggi = $(v_{0B} - v_{0A}) \times t = (50 - 40) \times 3 = 30 \text{ m}$.

Kenapa bisa? Karena kedua roket sama-sama "ditarik" gravitasi sebesar $\frac{1}{2}gt^2 = 45 \text{ m}$. Efeknya hilang saat selisih dihitung. Jadi hanya beda kecepatan awal yang berpengaruh.

2 Cek Tiap Pilihan

- A 30 m: benar.
- B 50 m: ini kecepatan roket B, bukan selisih tinggi.
- C 75 m: itu tinggi roket A (bukan selisih).
- D 105 m: itu tinggi roket B (bukan selisih).
- E 180 m: jumlah $75 + 105$ (ditambah, bukan dikurangi).

💡 Tips & Trik

- Soal "selisih" pada gerak dengan percepatan yang sama $\rightarrow$ langsung pakai **selisih $v_0 \times t$** .
- Pastikan roket belum mencapai puncak: t puncak A = $40/10 = 4 \text{ s}$, B = 5 s . Saat $t = 3 \text{ s}$ keduanya masih naik ✓.

⚠️ Awas Jebakan!

- Pilihan C, D, dan E adalah **hasil antara**. Baca lagi yang ditanya: **selisih**.
- Jangan lupa tanda minus untuk gravitasi pada gerak ke atas.

Kunci Jawaban & Contekan Kilat

Simpan halaman ini untuk review H-1 ujian.

No	Jawaban	Ide Kunci
19	D	Lubang ikut memuai seperti bendanya.
20	B & E	Seri membagi tegangan, paralel memberi tegangan penuh.
21	E	10 km/jam total – 2 km/jam arus = 8 km/jam.
22	D	Titik potong grafik $v-t$ = kecepatan sama.
23	C	Samakan $s_A = s_B \rightarrow t = 10 \text{ s} \rightarrow s = 250 \text{ m}$.
24	A	Selisih = $\Delta v_o \times t = 10 \times 3 = 30 \text{ m}$.

⚡ Rumus yang Wajib Hafal

- $\Delta L = L_o \alpha \Delta T$
- $R = V^2/P$ · $P = V \cdot I$
- $v = s/t$
- $a = \Delta v / \Delta t$
- $s = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$
- $h = v_o t - \frac{1}{2} g t^2$

🧠 5 Trik Anti-Salah

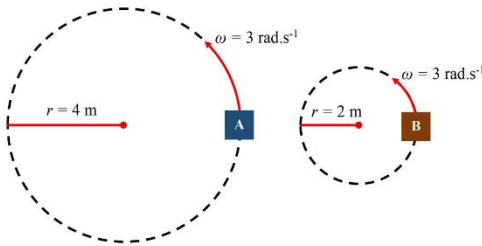
- Garis bawahi **yang ditanya** sebelum menghitung.
- Gambar sketsa kecil, 10 detik cukup.
- Cek **satuan** (m/s vs m/s^2).
- Eliminasi pilihan yang melanggar logika fisika.
- Hasil sudah ketemu? **Cek silang** ke cara lain.

⚠️ 3 Jebakan Paling Sering

- **Grafik $v-t$** : titik potong $\neq$ bertemu. Posisi dihitung dari luas.
- **Pilihan jawaban hasil antara** (soal 24: 75, 105, 180).
- **Data pengecoh** (hambatan kabel pada soal 20).

Semangat! Fisika itu seru kalau paham logikanya 🚀

25. Dua benda A dan B bergerak melingkar beraturan pada lintasan yang berbeda,



seperti pada gambar berikut

Apabila kecepatan sudut benda A ditingkatkan menjadi 6 rad.s^{-1} , sementara kecepatan sudut benda B tetap, apa kemungkinan paling logis yang akan terjadi pada kedua benda tersebut?

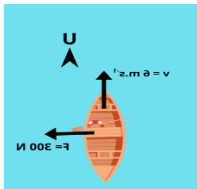
- a. Kecepatan linear benda A menjadi empat kali kecepatan linear benda B.
 - b. Waktu tempuh satu putaran benda B menjadi empat kali waktu tempuh benda A.
 - c. Banyaknya rotasi per sekon benda A tetap lebih kecil dari benda B.
 - d. Percepatan sentripetal benda A menjadi empat kali percepatan sentripetal benda B.
 - e. Gaya sentripetal benda A dan B tetap sama jika massa kedua benda dijaga sama
26. Ketika sebuah mobil tiba-tiba mengerem, penumpang di dalamnya akan terdorong ke depan seperti pada gambar berikut ini.



Diantara beberapa fenomena berikut ini yang menunjukkan penerapan hukum yang sama dengan fenomena sesuai pada gambar adalah...

- a. Semakin besar gaya yang diberikan pada suatu benda, semakin besar percepatannya
- b. Ketika mendayung perahu ke depan, air akan mendorong perahu ke belakang.
- c. Sebuah buku akan tetap diam di atas meja sampai ada gaya yang menggerakkannya.
- d. Sebuah bola kasti yang dilempar vertikal ke atas oleh seseorang akan kembali jatuh ke tanah.
- e. Dibutuhkan gaya yang lebih besar untuk mempercepat truk dibandingkan mempercepat sepeda motor.

27. Seorang nelayan tradisional menggunakan perahu motor untuk melaut di perairan yang terkenal dengan arus lautnya yang kuat. Perahu nelayan bergerak dengan kecepatan konstan 6 m.s^{-1} ke arah utara menuju lokasi penangkapan ikan. Tiba-tiba, arus laut yang kuat dari arah barat memberikan gaya horizontal sebesar 300 N selama 4 detik ke arah timur. Massa perahu beserta muatannya adalah 150 kg . Selama gaya arus bekerja, mesin perahu tetap memberikan gaya dorong konstan ke utara sehingga kecepatan ke utara tetap 6 m.s^{-1} .



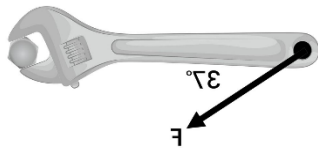
Setelah 4 detik gaya arus bekerja, kondisi gerak perahu adalah...

- a. kecepatan resultannya 10 m.s^{-1} dengan arah 53° ke timur dari utara, kemudian bergerak lurus dengan kecepatan konstan
 - b. kecepatan resultannya 8 m.s^{-1} dengan arah 45° ke timur dari utara, kemudian bergerak lurus dengan percepatan tetap
 - c. kecepatan resultannya
 - d. kecepatan resultannya 12 m.s^{-1} dengan arah 37° ke timur dari utara, kemudian bergerak lurus dengan percepatan konstan
 - e. kecepatan resultannya 6 m.s^{-1} dengan arah 45° ke timur dari utara, kemudian bergerak lurus dengan percepatan tetap
28. Dalam sebuah pertunjukan bela diri, seorang atlet karate berhasil memecahkan tumpukan batu bata ringan (*hebel*) dengan pukulan cepat. Tumpukan batu bata dapat pecah meskipun hanya bersentuhan dengan tangan dalam waktu singkat.

Penjelasan yang paling tepat untuk fenomena ini adalah ...

- a. Impuls yang kecil menyebabkan tumpukan batu bata pecah karena kecepatan pukulan sangat tinggi.
- b. Gaya menjadi sangat besar karena perubahan momentum terjadi dalam waktu yang sangat singkat.
- c. Impuls yang diterima hebel menjadi kecil karena waktu sentuh sangat singkat.
- d. Tidak ada perubahan momentum, karena batu bata kondisi awalnya diam.
- e. Impuls yang besar terjadi karena gaya dan waktu sentuh yang besar.

29. Sebuah kunci pas digunakan untuk memutar baut dengan tujuan mengencangkan atau mengendorkan baut seperti gambar.



Agar kunci pas dapat berfungsi optimal untuk mengencangkan baut, maka diperlukan gaya $F = 15 \text{ N}$ membentuk sudut 37° terhadap posisi horizontal kunci pas yang panjangnya 20 cm . Berapakah percepatan sudut yang dihasilkan oleh gaya F tersebut jika kunci pas dianggap batang homogen bermassa 500 gram ? ($\sin 37^\circ = 0,6$ dan $\cos 37^\circ = 0,8$)

- a. 180 rad.s^{-2}
- b. 270 rad.s^{-2}
- c. 360 rad.s^{-2}
- d. 1080 rad.s^{-2}
- e. 1440 rad.s^{-2}

30. Kursi yang digunakan oleh dokter gigi saat praktik seringkali dapat dinaikkan dan diturunkan dengan mudah menggunakan sistem hidrolik seperti gambar berikut.



Pada sistem hidrolik ini bekerja gaya tertentu pada piston kecil sehingga dapat mengangkat beban tertentu melalui piston yang lebih besar. Jika beban yang dapat diangkat oleh piston besar yaitu 540 N dengan diameter 3 cm , maka gaya terkecil yang digunakan pada piston kecil yang berukuran $0,5 \text{ cm}$ adalah...

- a. 15 N
- b. 90 N
- c. 240 N
- d. 3240 N
- e. 19440 N

PEMBAHASAN SOAL FISIKA

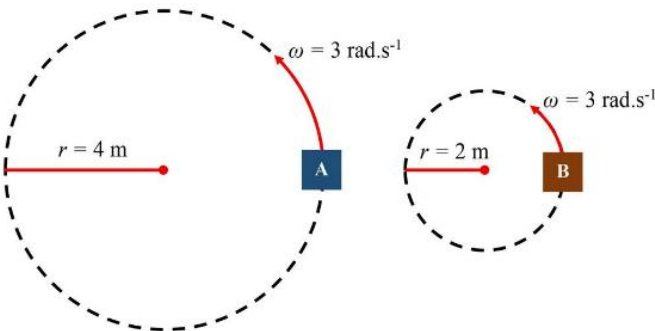
Soal Nomor 25 – 30 (Jawaban, Penjelasan & Cara Singkat)

Rekap Kunci Jawaban

No.	Materi	Jawaban
25	Gerak melingkar beraturan	A
26	Hukum I Newton (inersia)	C
27	Impuls–momentum & gerak resultan perahu	A
28	Impuls & gaya impulsif	B
29	Torsi & percepatan sudut	B
30	Hukum Pascal (hidrolik)	A

SOAL NO. 25 | Gerak Melingkar Beraturan

Dua benda A dan B bergerak melingkar beraturan pada lintasan yang berbeda, seperti pada gambar berikut.



Apabila kecepatan sudut benda A ditingkatkan menjadi 6 rad.s^{-1} , sementara kecepatan sudut benda B tetap, apa kemungkinan paling logis yang akan terjadi pada kedua benda tersebut?

- A. Kecepatan linear benda A menjadi empat kali kecepatan linear benda B.
- B. Waktu tempuh satu putaran benda B menjadi empat kali waktu tempuh benda A.
- C. Banyaknya rotasi per sekon benda A tetap lebih kecil dari benda B.
- D. Percepatan sentripetal benda A menjadi empat kali percepatan sentripetal benda B.
- E. Gaya sentripetal benda A dan B tetap sama jika massa kedua benda dijaga sama.

✓JAWABAN

A. Kecepatan linear benda A menjadi empat kali kecepatan linear benda B.

Penjelasan

Diketahui (dari gambar): $r_A = 4 \text{ m}$, $r_B = 2 \text{ m}$; $\omega_B = 3 \text{ rad/s}$; $\omega_A \text{ baru} = 6 \text{ rad/s}$.

Rumus: $v = \omega \cdot r$, $T = 2\pi/\omega$, $f = \omega/2\pi$, $a_s = \omega^2 \cdot r$, $F_s = m \cdot \omega^2 \cdot r$

Opsi A: $v_A = 6 \times 4 = 24 \text{ m/s}$; $v_B = 3 \times 2 = 6 \text{ m/s} \rightarrow v_A : v_B = 24 : 6 = 4 : 1$ ✓(BENAR)

Opsi B: $T_A = 2\pi/6 = \pi/3$; $T_B = 2\pi/3 \rightarrow T_B = 2 \times T_A$ (bukan 4 kali) ✗

Opsi C: $f \propto \omega$. Karena $\omega_A = 6 > \omega_B = 3$, maka f_A lebih besar dari f_B ✗

Opsi D: $a_A = 6^2 \times 4 = 144 \text{ m/s}^2$; $a_B = 3^2 \times 2 = 18 \text{ m/s}^2 \rightarrow$ perbandingan $8 : 1$ (bukan $4 : 1$) ✗

Opsi E: $F_s \propto a_s$ (massa sama), perbandingannya $8 : 1$, jadi tidak sama ✗

📌 CARA SINGKAT

Bandingkan rasio ω dan r : $\omega_A/\omega_B = 6/3 = 2$ dan $r_A/r_B = 4/2 = 2$.

- $v = \omega \cdot r \rightarrow 2 \times 2 = 4 \text{ kali}$ (cocok opsi A)
- $a_s = \omega^2 \cdot r \rightarrow 2^2 \times 2 = 8 \text{ kali}$ (opsi D salah)

SOAL NO. 26 | Hukum Newton

Ketika sebuah mobil tiba-tiba mengerem, penumpang di dalamnya akan terdorong ke depan seperti pada gambar berikut ini.



Di antara beberapa fenomena berikut ini yang menunjukkan penerapan hukum yang sama dengan fenomena sesuai pada gambar adalah ...

- A. Semakin besar gaya yang diberikan pada suatu benda, semakin besar percepatannya.
- B. Ketika mendayung perahu ke depan, air akan mendorong perahu ke belakang.
- C. Sebuah buku akan tetap diam di atas meja sampai ada gaya yang menggerakkannya.**
- D. Sebuah bola kasti yang dilempar vertikal ke atas oleh seseorang akan kembali jatuh ke tanah.
- E. Dibutuhkan gaya yang lebih besar untuk mempercepat truk dibandingkan mempercepat sepeda motor.

✓JAWABAN

C. Sebuah buku akan tetap diam di atas meja sampai ada gaya yang menggerakkannya.

Penjelasan

Saat mobil direm mendadak, mobil berhenti tetapi tubuh penumpang cenderung mempertahankan keadaan geraknya (tetap bergerak maju). Inilah penerapan Hukum I Newton (hukum kelembaman/inersia): benda cenderung mempertahankan keadaan diam atau gerak lurus beraturan selama resultan gaya nol.

Opsi A: $a \propto F \rightarrow$ Hukum II Newton ✗

Opsi B: gaya aksi–reaksi $\rightarrow$ Hukum III Newton ✗

Opsi C: benda diam tetap diam bila tidak ada gaya luar $\rightarrow$ Hukum I Newton ✓

Opsi D: bola kembali jatuh karena gaya gravitasi $\rightarrow$ Hukum Gravitasi / II Newton ✗

Opsi E: $F = m \cdot a$, massa besar butuh gaya lebih besar $\rightarrow$ Hukum II Newton ✗

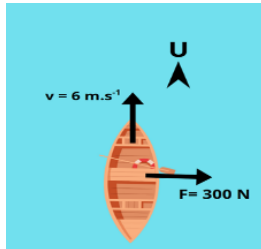
🔍 CARA SINGKAT

Kata kunci "terdorong ke depan saat mobil mengerem" = kelembaman = Hukum I Newton.

Cari opsi yang berbunyi "tetap diam / tetap bergerak **sampai ada gaya**" $\rightarrow$ opsi C.

SOAL NO. 27 | Impuls–Momentum & Resultan Kecepatan

Seorang nelayan tradisional menggunakan perahu motor untuk melaut. Perahu bergerak dengan kecepatan konstan 6 m.s^{-1} ke arah utara. Tiba-tiba, arus laut dari arah barat memberikan gaya horizontal sebesar 300 N selama 4 detik ke arah timur. Massa perahu beserta muatannya adalah 150 kg . Selama gaya arus bekerja, mesin perahu tetap memberikan gaya dorong konstan ke utara sehingga kecepatan ke utara tetap 6 m.s^{-1} .



Setelah 4 detik gaya arus bekerja, kondisi gerak perahu adalah ...

- A. Kecepatan resultannya 10 m.s^{-1} dengan arah 53° ke timur dari utara, kemudian bergerak lurus dengan kecepatan konstan.
- B. Kecepatan resultannya 8 m.s^{-1} dengan arah 45° ke timur dari utara, kemudian bergerak lurus dengan percepatan tetap.
- C. Kecepatan resultannya ... (pilihan terpotong pada soal).
- D. Kecepatan resultannya 12 m.s^{-1} dengan arah 37° ke timur dari utara, kemudian bergerak lurus dengan percepatan konstan.
- E. Kecepatan resultannya 6 m.s^{-1} dengan arah 45° ke timur dari utara, kemudian bergerak lurus dengan percepatan tetap.

✓JAWABAN

A. Kecepatan resultan 10 m/s , arah 53° ke timur dari utara, lalu bergerak lurus dengan kecepatan konstan.

Penjelasan

Langkah 1 – Kecepatan arah timur (dari teorema impuls–momentum):

$$I = F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v_x \rightarrow 300 \times 4 = 150 \times v_x$$

$$v_x = 1200 / 150 = 8 \text{ m/s (ke timur)}$$

Langkah 2 – Kecepatan arah utara: tetap $v_y = 6 \text{ m/s}$ (tidak ada percepatan ke utara).

Langkah 3 – Resultan & arah (dari utara ke timur):

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \text{ m/s}$$

$$\tan \theta = v_x / v_y = 8/6 = 4/3 \rightarrow \theta = 53^\circ \text{ ke timur dari utara}$$

Langkah 4 – Setelah 4 detik: gaya arus hilang, resultan gaya $= 0 \rightarrow$ (Hukum I Newton) perahu bergerak lurus dengan kecepatan konstan, bukan percepatan.

CARA SINGKAT

Gunakan segitiga siku-siku **6 – 8 – 10** (tripel Pythagoras).

- $\Delta v = F \cdot t / m = 300 \times 4 / 150 = 8 \text{ m/s}$
- Sisi 6 dan 8 $\rightarrow$ sisi miring **10**, sudut **53°** dari utara ($\tan = 8/6$).
- Gaya sudah berhenti $\rightarrow$ kecepatan konstan. Hanya opsi A yang cocok.

SOAL NO. 28 | Impuls & Gaya Impulsif

Dalam sebuah pertunjukan bela diri, seorang atlet karate berhasil memecahkan tumpukan batu bata ringan (*hebel*) dengan pukulan cepat. Tumpukan batu bata dapat pecah meskipun hanya bersentuhan dengan tangan dalam waktu singkat. Penjelasan yang paling tepat untuk fenomena ini adalah ...

- A. Impuls yang kecil menyebabkan tumpukan batu bata pecah karena kecepatan pukulan sangat tinggi.
- B. Gaya menjadi sangat besar karena perubahan momentum terjadi dalam waktu yang sangat singkat.**
- C. Impuls yang diterima hebel menjadi kecil karena waktu sentuh sangat singkat.
- D. Tidak ada perubahan momentum, karena batu bata kondisi awalnya diam.
- E. Impuls yang besar terjadi karena gaya dan waktu sentuh yang besar.

✓JAWABAN

B. Gaya menjadi sangat besar karena perubahan momentum terjadi dalam waktu yang sangat singkat.

Penjelasan

Hubungan impuls–momentum: $F \cdot \Delta t = \Delta p \rightarrow F = \Delta p / \Delta t$.

Tangan atlet yang bergerak cepat memiliki momentum besar. Saat menumbuk batu bata, momentum tersebut berubah (menjadi nol) dalam selang waktu Δt yang sangat singkat. Karena F berbanding terbalik dengan Δt , gaya rata-rata yang bekerja pada batu bata menjadi sangat besar sehingga batu bata pecah.

Opsi A, C: impuls tidak kecil; dan Δt kecil membuat gaya besar, bukan impuls kecil ✗

Opsi D: momentum tangan berubah (menjadi nol) saat menumbuk ✗

Opsi E: waktu sentuh yang digunakan justru singkat, bukan besar ✗

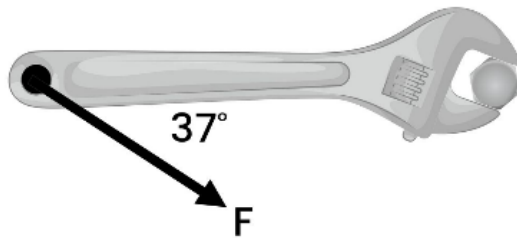
🔍 CARA SINGKAT

Ingat: $F = \Delta p / \Delta t \rightarrow$ waktu sentuh makin **singkat**, gaya makin **besar**.

Pilih opsi yang menyebut "gaya sangat besar" + "waktu sangat singkat".

SOAL NO. 29 | Dinamika Rotasi (Torsi)

Sebuah kunci pas digunakan untuk memutar baut dengan tujuan mengencangkan atau mengendorkan baut seperti gambar.



Agar kunci pas dapat berfungsi optimal untuk mengencangkan baut, maka diperlukan gaya $F = 15 \text{ N}$ membentuk sudut 37° terhadap posisi horizontal kunci pas yang panjangnya 20 cm . Berapakah percepatan sudut yang dihasilkan oleh gaya F tersebut jika kunci pas dianggap batang homogen bermassa 500 gram ? ($\sin 37^\circ = 0,6$ dan $\cos 37^\circ = 0,8$)

- A. $180 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-2}$
- B. $270 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-2}$**
- C. $360 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-2}$
- D. $1080 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-2}$
- E. $1440 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-2}$

✓JAWABAN

B. 270 rad/s^2

Penjelasan

Diketahui: $F = 15 \text{ N}$, $\theta = 37^\circ$, $L = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$, $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$.

Langkah 1 – Torsi. Gaya diberikan di ujung gagang, sedangkan titik putar berada di baut (ujung lainnya). Hanya komponen gaya yang tegak lurus kunci pas yang menimbulkan torsi:

$$\tau = F \cdot \sin \theta \cdot L = 15 \times 0,6 \times 0,2 = \mathbf{1,8 \text{ N}\cdot\text{m}}$$

Langkah 2 – Momen inersia. Kunci pas dianggap batang homogen yang berputar pada salah satu ujungnya:

$$I = \frac{1}{3} \cdot m \cdot L^2 = \frac{1}{3} \times 0,5 \times (0,2)^2 = \frac{1}{3} \times 0,5 \times 0,04 = 0,02/3 \approx \mathbf{0,00667 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}$$

Langkah 3 – Percepatan sudut:

$$\alpha = \tau / I = 1,8 / (0,02/3) = 1,8 \times 150 = \mathbf{270 \text{ rad/s}^2}$$

📌 CARA SINGKAT

Gabungkan rumus: $\alpha = \tau \cdot L / (m \cdot L^2)$

$$\alpha = (3 \times 15 \times 0,6) / (0,5 \times 0,2) = 27 / 0,1 = \mathbf{270 \text{ rad/s}^2}$$

(L sudah jadi faktor tunggal karena $\tau \propto L$ sedangkan $I \propto L^2$.)

SOAL NO. 30 | Fluida Statis – Hukum Pascal

Kursi yang digunakan oleh dokter gigi saat praktik seringkali dapat dinaikkan dan diturunkan dengan mudah menggunakan sistem hidrolik seperti gambar berikut.



Pada sistem hidrolik ini bekerja gaya tertentu pada piston kecil sehingga dapat mengangkat beban tertentu melalui piston yang lebih besar. Jika beban yang dapat diangkat oleh piston besar yaitu 540 N dengan diameter 3 cm, maka gaya terkecil yang digunakan pada piston kecil yang berukuran 0,5 cm adalah ...

- A. 15 N
- B. 90 N
- C. 240 N
- D. 3240 N
- E. 19440 N

✓JAWABAN

A. 15 N

Penjelasan

Hukum Pascal: tekanan pada fluida tertutup diteruskan sama besar ke segala arah.

$$F_1 / A_1 = F_2 / A_2$$

Karena $A = \frac{1}{4}\pi d^2$, maka perbandingan luas sama dengan perbandingan kuadrat diameter:

$$F_1 = F_2 \times (d_1 / d_2)^2$$

$$F_1 = 540 \times (0,5 / 3)^2 = 540 \times (1/6)^2 = 540 \times 1/36 = \mathbf{15\ N}$$

📌 CARA SINGKAT

Diameter 0,5 : 3 = 1 : 6 → luas 1 : 36.

F kecil = 540 ÷ 36 = **15 N** (tidak perlu menghitung π).

PEMBAHASAN SOAL KELOMPOK 6

Fisika — Fluida, Gelombang, Optik, dan Gerak Parabola

Kunci Jawaban Cepat

No	Topik	Jawaban	Status
1	Kapal selam & tangki ballast (Hukum Archimedes)	Perlu data gambar	Rumus & cara tersedia
2	Gaya angkat sayap burung (Bernoulli)	Pernyataan 1, 3, dan 5	Pasti
3	Pipa organa tertutup (nada dasar)	A. 212,5 Hz	Pasti
4	Fatamorgana (pembiasan cahaya)	D — perbedaan kerapatan udara → pembiasan	Pasti
5	Gerak parabola bola basket	A (berdasarkan data yang tertulis)	Lihat catatan
6	Hipermetropi & kacamata	Tepat - Tepat - Tidak Tepat	Pasti (lihat catatan)

Catatan penting tentang soal. File soal yang diunggah **tidak memuat dua data**: (1) angka massa/volume kapal selam pada soal no. 1 (gambaranya hanya ilustrasi tanpa angka), dan (2) kecepatan baru bola Bisma pada soal no. 5, padahal soal menyebut “perubahan tersebut”. Jawaban no. 5 di atas dihitung dari data yang tertulis (kedua pemain sama-sama 7,5 m/s). Jika Anda mengirim sisa datanya, pembahasan dua soal itu bisa dilengkapi tepat sasaran.

Tips Umum Menjawab Cepat

- **Baca pertanyaan di akhir dulu**, baru baca cerita soal. Anda jadi tahu data mana yang dicari.
- **Waspada data pengecoh** (misalnya panjang pipa 80 cm padahal yang dipakai kolom udara 40 cm).
- **Soal “klik semua yang benar”**: uji setiap pernyataan satu per satu. Pernyataan yang terdengar meyakinkan tetapi membalik sebab-akibat biasanya salah.
- **Soal Tepat/Tidak Tepat**: hitung dulu satu hal yang bisa dipastikan secara numerik, lalu nilai sisanya dengan logika konsep.
- **Pakai satuan SI** (m, kg, s) sebelum menghitung, kecuali rumus memang meminta cm (seperti rumus daya lensa 100/s).
- **Hafalkan 5 rumus kunci**: $F_A = \rho \cdot g \cdot V$; $f = v/(4L)$ untuk pipa tertutup; $P = 100/s - 100/PP$; $y = h_0 + x \cdot \tan \theta - g \cdot x^2 / (2v^2 \cos^2 \theta)$; Bernoulli (v besar → p kecil).

Soal 1 — Kapal Selam dan Tangki Ballast



Soal: Kapal selam berada di dasar laut. Agar dapat terapung mendekati permukaan (ρ air laut = $1.000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$), perubahan volume pada tangki ballast adalah ... Pilihan: 40 m^3 , 160 m^3 , 200 m^3 , 240 m^3 , 360 m^3 .

Data belum lengkap. Gambar dan teks soal tidak mencantumkan massa kapal selam, volume kapal, atau volume/isi ballast. Karena itu saya tidak menebak satu pilihan. Di bawah ini cara menghitungnya, tinggal masukkan angka dari gambar asli.

Konsep

Di dasar laut, ballast terisi air sehingga kapal tenggelam (berat total > gaya apung). Agar naik, air ballast **dikeluarkan** (diganti udara bertekanan) sampai berat total kecil atau sama dengan gaya apung.

Langkah penyelesaian

1. Gaya apung maksimum saat kapal tercelup penuh: $F_A = \rho_{\text{air}} \cdot g \cdot V_{\text{kapal}}$
2. Syarat melayang/naik: berat total $\leq F_A$, yaitu $m_{\text{total}} \leq \rho_{\text{air}} \cdot V_{\text{kapal}}$
3. Setiap 1 m^3 air ballast yang dikeluarkan mengurangi massa 1.000 kg .
4. Jadi volume air yang harus dikeluarkan: $\Delta V = (m_{\text{total}} - \rho_{\text{air}} \cdot V_{\text{kapal}}) / \rho_{\text{air}}$
5. Cocokkan hasil ΔV dengan pilihan jawaban (40 , 160 , 200 , 240 , atau 360 m^3).

Trik cepat

Tidak perlu menghitung gaya. Cukup hitung **selisih massa $\div 1.000$** . Kelebihan massa dalam kg dibagi 1.000 langsung menjadi m^3 air yang dibuang. Contoh: kelebihan massa 200.000 kg berarti $\Delta V = 200 \text{ m}^3$. Ini hanya ilustrasi cara hitung, bukan jawaban soal.

Soal 2 — Sayap Burung dan Gaya Angkat

Jawaban: pernyataan 1, 3, dan 5.

Pernyataan	Nilai	Alasan
1. Kecepatan udara di atas sayap lebih tinggi	Benar	Bentuk sayap melengkung di atas, sehingga aliran udara di atas lebih cepat.
2. Kecepatan rendah di bawah sayap menghasilkan tekanan lebih rendah	Salah	Terbalik. Menurut Bernoulli, kecepatan rendah berarti tekanan lebih tinggi .
3. Perbedaan tekanan menciptakan gaya angkat	Benar	Tekanan bawah > atas, sehingga ada gaya total ke atas (gaya angkat).
4. Gerak melawan angin menciptakan hambatan sehingga burung terbang	Salah	Hambatan justru menghalangi gerak. Melawan angin menambah kecepatan relatif udara terhadap sayap, yang memperbesar gaya angkat.
5. Bentuk sayap berubah untuk mengubah gaya angkat	Benar	Perubahan bentuk atau sudut sayap mengubah aliran udara dan besar gaya angkat.

Trik cepat

Ingat satu kalimat: **“Cepat → tekanan kecil; lambat → tekanan besar.”** Pernyataan yang menukar keduanya (no. 2) langsung salah. Kata “hambatan” sebagai penyebab terbang (no. 4) juga hampir selalu pengecoh pada soal gaya angkat.

Soal 3 — Pipa Organa (Kolom Udara Terbuka di Satu Ujung)

Diketahui: panjang kolom udara $L = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$; $v = 340 \text{ m/s}$; nada dasar (harmonik pertama). Panjang pipa 80 cm hanyalah pengecoh karena bagian bawahnya terisi air.

Langkah penyelesaian

Ujung atas terbuka dan ujung bawah tertutup air, maka ini **pipa organa tertutup**. Nada dasarnya memiliki panjang gelombang $\lambda = 4L$.

$$f_0 = v / (4L) = 340 / (4 \times 0,4) = 340 / 1,6 = 212,5 \text{ Hz}$$

Jawaban: A. 212,5 Hz

Trik cepat

Pipa tertutup: $f = v/(4L)$, pipa terbuka: $f = v/(2L)$. Perhatikan bahwa 425 Hz (pilihan B) adalah hasil jika salah memakai rumus pipa terbuka. 850 Hz muncul jika L dianggap 0,2 m. Pilihan-pilihan itu adalah jebakan kesalahan rumus dan kesalahan panjang.

Soal 4 — Ilusi Gelombang Air di Lapangan Panas (Fatamorgana)



Jawaban: D. Panas permukaan lapangan menyebabkan perbedaan kerapatan udara sehingga cahaya mengalami pembiasan.

Penjelasan

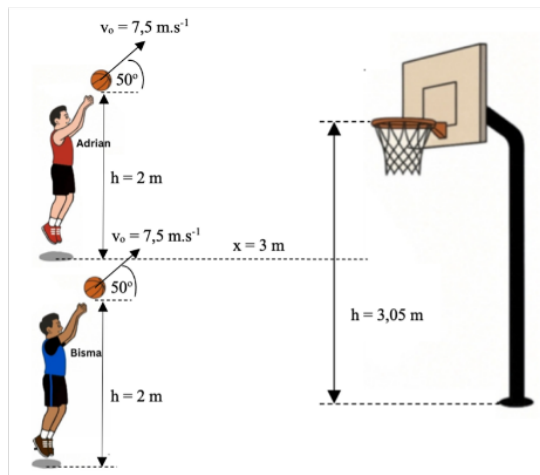
Udara yang menyentuh tanah panas memuai sehingga kerapatannya lebih kecil, sedangkan udara di atasnya lebih rapat. Indeks bias berubah bertahap, sehingga cahaya dari tanaman dibelokkan (dibiaskan) secara terus-menerus dan tampak beriak seperti air. Peristiwa ini disebut **fatamorgana**.

Opsi	Mengapa salah / benar
A	Cahaya tidak “tertiup” angin. Angin tidak membelokkan cahaya.
B	Permukaan lapangan tidak benar-benar bergelombang.
C	Yang terjadi pembiasan, bukan pemantulan tidak teratur. Gejala ini tidak ada hubungannya dengan ketidakrataan tanah.
D	Benar. Perbedaan suhu → perbedaan kerapatan udara → pembiasan.
E	Gravitasi tidak membelokkan cahaya pada kasus sehari-hari ini.

Trik cepat

Kata kunci **“panas” + “ilusi/tampak seperti air”** = fatamorgana = **pembiasan karena perbedaan kerapatan (indeks bias) udara**. Cari pilihan yang menyebut pembiasan dan kerapatan/suhu udara, abaikan pilihan tentang angin, gelombang tanah, atau gravitasi.

Soal 5 — Lemparan Melompat (Jump Shot) Bola Basket



Diketahui (dari soal dan gambar): jarak mendatar ke ring $x = 3$ m; tinggi lepas $h_0 = 2$ m; sudut 50° ; kecepatan awal Adrian dan Bisma $v_0 = 7,5$ m/s; tinggi ring $3,05$ m; $\sin 50^\circ = 0,766$; $\cos 50^\circ = 0,643$.

Langkah penyelesaian

Komponen kecepatan: $v_{0x} = 7,5 \times 0,643 = 4,82$ m/s dan $v_{0y} = 7,5 \times 0,766 = 5,75$ m/s.

Lintasan bola ditentukan oleh **v_0 , sudut, dan tinggi awal**. Pada data yang tertulis, ketiganya sama untuk Adrian dan Bisma. Jadi lintasan keduanya **identik** dan hasilnya sama: bila bola Adrian masuk, bola Bisma juga masuk.

Jawaban (berdasarkan data tertulis): A. Kedua bola tetap masuk ke ring karena sudut dan tinggi awalnya tidak berubah.

Catatan. Soal menyebut “perubahan tersebut”, tetapi tidak ada angka perubahan, dan gambar menunjukkan kedua kecepatan $7,5$ m/s. Pilihan C dan E membahas perbedaan kecepatan, jadi kemungkinan soal aslinya mengubah kecepatan Bisma. Jika benar, pakai rumus di bawah. Pilihan B dan D salah dalam kasus apa pun: sudut besar tidak menjamin masuk, dan lengkungan lebih tinggi tidak otomatis lebih mudah masuk. Perhitungan dengan $g = 10$ m/s² juga menunjukkan bola berada sekitar $3,64$ m pada $x = 3$ m, sedikit di atas ring, sehingga kata “masuk” pada soal bersifat pendekatan.

Rumus untuk membandingkan jika kecepatan berbeda

$y = h_0 + x \cdot \tan \theta - g \cdot x^2 / (2 \cdot v_0^2 \cdot \cos^2 \theta)$ dengan $x = 3$ m. Bandingkan y dengan tinggi ring $3,05$ m: kecepatan lebih kecil $\rightarrow$ suku pengurang membesar $\rightarrow y$ lebih rendah $\rightarrow$ bola jatuh lebih cepat dan cenderung gagal. Kecepatan lebih besar $\rightarrow y$ lebih tinggi $\rightarrow$ bola cenderung melewati ring.

Trik cepat

Pada soal “bandingkan dua tembakan”, **cek dulu variabel mana yang benar-benar berbeda**. Jika v , θ , dan h_0 sama, hasilnya pasti sama tanpa hitungan. Jika hanya v yang berbeda: v lebih kecil $\rightarrow$ bola kurang jauh/rendah, v lebih besar $\rightarrow$ bola terlalu jauh/tinggi.

Soal 6 — Hipermetropi dan Kacamata Rina

Diketahui: titik dekat PP = 50 cm; jarak baca normal s = 25 cm.

Langkah penyelesaian

Lensa harus membentuk bayangan maya benda di 25 cm pada titik dekat 50 cm ($s' = -50$ cm).
Cara paling cepat memakai rumus daya lensa:

$$P = 100/s - 100/PP = 100/25 - 100/50 = 4 - 2 = +2 \text{ dioptri (lensa cembung/positif).}$$

Strategi	Nilai	Alasan
Membuat kacamata +2 dioptri	Tepat	Sesuai hasil hitungan. Hipermetropi dikoreksi lensa cembung (positif).
Membaca dengan jarak lebih dari 50 cm	Tepat (sementara)	Benda di luar titik dekat (≥ 50 cm) terlihat jelas oleh mata hipermetropi. Ini solusi darurat saja, kurang nyaman karena tulisan tampak kecil.
Memakai kacamata teman berlensa cekung	Tidak Tepat	Lensa cekung (negatif) untuk miopi. Pada hipermetropi justru memperburuk dan menambah beban mata.

Catatan: baris kedua paling mungkin diperdebatkan. Secara optik, benda pada jarak ≥ 50 cm memang jelas, sehingga saya nilai **Tepat** sebagai strategi sementara. Jika guru Anda menekankan sisi praktis, ada kemungkinan kunci resminya berbeda. Dua baris lainnya pasti.

Trik cepat

Hipermetropi = rabun dekat = lensa cembung (+). Miopi = rabun jauh = lensa cekung (–). Untuk hipermetropi gunakan $P = 100/25 - 100/PP$, hasilnya selalu positif. Jika PP = 50 cm maka +2 D, PP = 100 cm maka +3 D. Cekung pada soal hipermetropi hampir selalu bernilai “Tidak Tepat”.

Ringkasan Rumus yang Dipakai

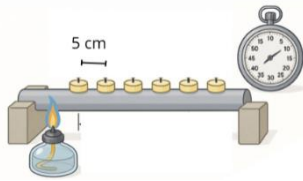
Topik	Rumus
Archimedes	$F_A = \rho \cdot g \cdot V_{\text{tercelup}}$; melayang jika $m_{\text{total}} = \rho \cdot V$
Bernoulli / gaya angkat	$p + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{konstan}$ (v besar $\rightarrow$ p kecil)
Pipa organa tertutup	$f_n = (2n-1) \cdot v / (4L)$; nada dasar $f = v / 4L$
Pembiasan	$n = c/v$; cahaya membelok bila indeks bias medium berubah
Gerak parabola	$y = h_0 + x \tan \theta - g x^2 / (2 v_0^2 \cos^2 \theta)$
Daya lensa mata	$P = 100/s - 100/PP$ (cm), satuan dioptri

1. 37. PERCOBAAN KONDUKSI KALOR

Perhatikan rancangan percobaan berikut.

Tujuan

Menyelidiki pengaruh panjang efektif logam terhadap daya konduksinya.



Alat dan Bahan

- Batang logam panjang (besi);
- Lilin kecil (dipotong tipis-tipis) atau mentega padat;
- Kompor listrik atau spiritus;
- *Stopwatch*;
- Penggaris; dan
- Korek api

Langkah Percobaan

1. Siapkan batang logam (besi) dan letakkan secara horizontal (dapat diletakkan di atas penyangga atau bata tahan panas).
2. Letakkan potongan-potongan kecil lilin (atau mentega) pada batang logam dengan jarak yang sama, misalnya tiap 5 cm dari ujung yang akan dipanaskan.
3. Nyalakan sumber panas dan arahkan ke salah satu ujung batang logam.
4. Mulai nyalakan *stopwatch* saat pemanasan dimulai.
5. Amati urutan lilin yang meleleh dan catat waktu melelehnya setiap titik.
6. Catat waktu melelehnya lilin (waktu) dan jaraknya diukur dari sumber kalor (spiritus) (sebagai panjang logam) pada tabel hasil pengamatan
7. Dengan definisi daya sebagai energi tiap satuan waktu, buat kesimpulan bagaimana hubungan antara panjang logam dengan daya konduksinya.

Berdasarkan rancangan percobaan, apa variabel kontrol, variabel bebas, dan variabel terikat dari percobaan tersebut?

- a. variabel kontrol = jenis bahan
variabel bebas = daya konduksi
variabel terikat = panjang logam
- b. variabel kontrol = waktu melelehnya lilin
variabel bebas = jenis bahan
variabel terikat = daya konduksi
- c. variabel kontrol = jenis logam
variabel bebas = jarak lilin dari sumber
variabel terikat = waktu melelehnya lilin
- d. variabel kontrol = waktu melelehnya lilin
variabel bebas = panjang logam
variabel terikat = jenis logam

- e. variabel kontrol = panjang logam
variabel bebas = jenis bahan
variabel terikat = daya konduksi

Jawaban awaban yang benar adalah **c**.

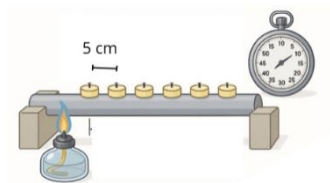
- **Variabel kontrol:** jenis logam (besi), karena bahan logam yang digunakan harus tetap sama.
- **Variabel bebas:** jarak lilin dari sumber panas (panjang efektif logam), karena jarak tersebut menjadi faktor yang diubah.
- **Variabel terikat:** waktu melelehnya lilin, karena waktu tersebut diamati dan diukur sebagai akibat dari perubahan jarak.

2. 38. PERCOBAAN KONDUKSI KALOR

Perhatikan rancangan percobaan berikut.

Tujuan

Menyelidiki pengaruh panjang efektif logam terhadap daya konduksinya.



Alat dan Bahan

- Batang logam panjang (besi);
- Lilin kecil (dipotong tipis-tipis) atau mentega padat;
- Kompor listrik atau spiritus;
- *Stopwatch*;
- Penggaris; dan
- Korek api

Langkah Percobaan

1. Siapkan batang logam (besi) dan letakkan secara horizontal (dapat diletakkan di atas penyangga atau bata tahan panas).
2. Letakkan potongan-potongan kecil lilin (atau mentega) pada batang logam dengan jarak yang sama, misalnya tiap 5 cm dari ujung yang akan dipanaskan.
3. Nyalakan sumber panas dan arahkan ke salah satu ujung batang logam.
4. Mulai nyalakan *stopwatch* saat pemanasan dimulai.
5. Amati urutan lilin yang meleleh dan catat waktu melelehnya setiap titik.
6. Catat waktu melelehnya lilin (waktu) dan jaraknya diukur dari sumber kalor (spiritus) (sebagai panjang logam) pada tabel hasil pengamatan
7. Dengan definisi daya sebagai energi tiap satuan waktu, buat kesimpulan bagaimana hubungan antara panjang logam dengan daya konduksinya.

Dari rancangan percobaan, apa salah satu kelemahan yang akan menyebabkan data tidak akurat?

- a. Jenis lilin dan ukuran lilin tidak dipastikan sama sehingga tidak homogen.
- b. Jenis logam yang tidak diganti-ganti sehingga menyebabkan tidak ada pembanding

- c. Penempatan sumber panas di ujung logam menyebabkan kalor tidak menyebar secara merata.
- d. Pengukuran waktu menggunakan *stopwatch* sulit dilakukan sehingga muncul penyimpangan data waktu.
- e. Panjang keseluruhan logam tidak diukur sehingga tidak dapat dibandingkan.

Jawaban: a. Jenis lilin dan ukuran lilin tidak dipastikan sama sehingga tidak homogen.

Penjelasan: Dalam percobaan konduksi kalor, ukuran dan jenis lilin harus dibuat sama agar kalor yang diperlukan untuk melelehkan setiap lilin relatif seragam. Jika ukuran atau jenis lilin berbeda, waktu melelehnya dapat berbeda bukan hanya karena jaraknya dari sumber kalor, tetapi juga karena perbedaan sifat dan massa lilin. Akibatnya, data percobaan menjadi kurang akurat.

Jadi, **pilihan A merupakan kelemahan rancangan percobaan yang dapat menyebabkan data tidak akurat.**

39. Gas ideal di dalam tabung memiliki volume awal 2 liter, suhu 300 kelvin dan tekanan 1 atmosfer. Jika gas dimampatkan hingga volumenya menjadi 1 liter dengan suhu dinaikkan 2 kali semula, maka tekanan akhirnya adalah

- a. 42.0,5 atmosfer
- b. 44.1 atmosfer
- c. 46.2 atmosfer
- d. 48.4 atmosfer
- e. 50.61 atmosfer

JAWABANNYA : A

Informasi yang Diketahui:

- **Kondisi Awal (1):**
 - $V_1 = 2$ liter
 - $T_1 = 300$ K
 - $P_1 = 1$ atm
- **Kondisi Akhir (2):**
 - $V_2 = 1$ liter
 - $T_2 = 2 \times T_1 = 2 \times 300 \text{ K} = 600 \text{ K}$
 - $P_2 =$ tekanan akhir yang dicari

2. Perhitungan:

Substitusikan nilai-nilai ke dalam rumus:

$$\frac{1 \cdot 2}{300} = \frac{P_2 \cdot 1}{600}$$

$$\frac{2}{300} = \frac{P_2}{600}$$

Sederhanakan kedua sisi:

$$P_2 = \frac{2 \times 600}{300}$$

$$P_2 = 2 \times 2 = 4 \text{ atm}$$

Kesimpulan:

Berdasarkan perhitungan fisika yang tepat, tekanan akhirnya adalah **4 atmosfer**

Jadi, tekanan akhirnya adalah 4 atmosfer.

40. Sebuah mesin kalor menyerap kalor dari sumber panas, melakukan usaha, dan membuang sisa kalor ke lingkungan. Pada tahap awal, mesin ini memiliki efisiensinya 30%, dan usaha yang dihasilkan tiap siklus adalah 600 J. Setelah beberapa waktu, mesin ini diperbaiki sehingga memiliki efisiensi 50%.

Agar mesin ini tetap dapat menghasilkan usaha yang sama dan kondisi lingkungan kerja tetap, bagaimana kebutuhan kalor masuk pada mesin tersebut setelah diperbaiki?

- Membutuhkan kalor 40% lebih banyak.
- Membutuhkan kalor 40% lebih sedikit.
- Membutuhkan kalor 75% kalor lebih sedikit.
- Membutuhkan kalor 25% kalor lebih banyak.
- Membutuhkan kalor 50% kalor lebih sedikit.

Jawabannya : B

- Diketahui:
 - Efisiensi awal (η_1) = 30% = 0,3
 - Efisiensi akhir (η_2) = 50% = 0,5
 - Usaha tiap siklus (W) = 600 J

Langkah 1: Menghitung kalor masuk awal

Rumus efisiensi mesin kalor:

$$\eta = \frac{W}{Q_{\text{masuk}}}$$

$$Q_1 = \frac{W}{\eta_1} = \frac{600}{0,3} = 2000 \text{ J}$$

Langkah 2: Menghitung kalor masuk setelah diperbaiki

$$Q_2 = \frac{W}{\eta_2} = \frac{600}{0,5} = 1200 \text{ J}$$

Langkah 3: Menghitung persentase pengurangan kalor

$$\begin{aligned}\text{Pengurangan} &= \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \times 100\% \\ &= \frac{2000 - 1200}{2000} \times 100\% \\ &= 40\%\end{aligned}$$

Jadi, kalor masuk berkurang dari 2.000 J menjadi 1.200 J, atau **40% lebih sedikit**.
Jawaban: b. Membutuhkan kalor 40% lebih sedikit.