DOKUMEN NEGARA
SANGAT RAHASIA

Fisika SMA/MA IPA

PEMBAHASAN
UJIAN NASIONAL

TAHUN PELAJARAN 2012/2013

Paket Soal 3

SMA/MA
PROGRAM STUDI
IPA

FISIKA
Selasa, 16 April 2013 (07.30 – 09.30)

Oleh:

Pak Anang

http://pak-anang.blogspot.com

PUSPENDIK
BALITBANG

BSNP
Badan Standar Nasional Pendidikan

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Nama : Pak Anang
No Peserta : http://pak-anang.blogspot.com

1. Seorang siswa terjun dari papan kolam renang setinggi 8 meter dari permukaan air tanpa kecepatan awal. Tinggi siswa di abaikan. Jika massa siswa tersebut 50 kg dan g = 10 ms^{-2}, maka kecepatan siswa tersebut saat membentur permukaan air adalah ....

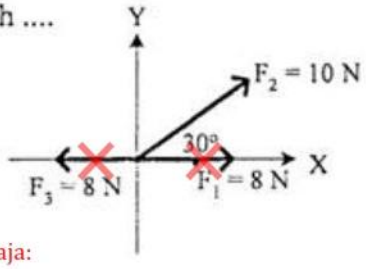
A. 16 ms^{-1}
B. $4\sqrt{10}$ ms^{-1}
C. $4\sqrt{5}$ ms^{-1}
D. $4\sqrt{2}$ ms^{-1}
E. 4 ms^{-1}

LOGIKA PRAKTIS:
Pada gerak jatuh bebas (GJB), rumusnya unik! Kecepatan saat menempuh jarak h yaitu $v = \sqrt{2h \times g}$, dan waktu saat jatuh jarak h yaitu $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$. Waktu jatuh GJB, g-nya juga jatuh! ☺

TRIK SUPERKILAT: (Gerak Jatuh Bebas)
$v_t^2 = 2gh \Rightarrow v_t = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot (10) \cdot (8)} = \sqrt{160} = \sqrt{16}\sqrt{10} = 4\sqrt{10}$ m/s

2. Perhatikan gambar! Resultan ketiga vektor gaya tersebut adalah ....

A. 10 N
B. 8 N
C. 6 N
D. 5 N
E. 4 N

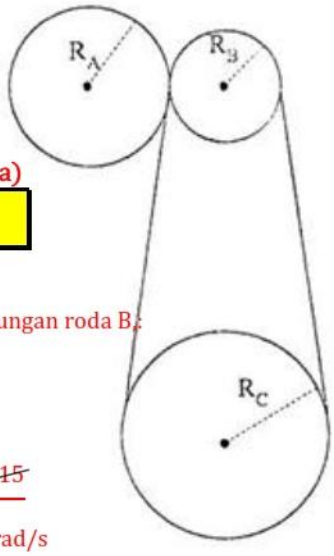


LOGIKA PRAKTIS:
Dengan konsep resultan dua vektor yang besarnya sama dan berlawanan arah, penyelesaian tipe soal sejenis ini bisa dikerjakan dg langsung mencoret kedua vektor tersebut.

TRIK SUPERKILAT: (Resultan Vektor)
Apabila dua vektor yg sama besar ($F_1 = F_2 = F$) dan sudut antara kedua vektor adalah 180°, maka resultan kedua vektor adalah 0 sehingga kedua vektor tersebut bisa diabaikan saja!
Konsep ini berlaku pada dua vektor F_1 dan F_3,
Dimana resultan kedua vektor tsb juga 0 N
Jadi, jelas bahwa resultan kedua vektor adalah besar F_2 saja:
R = 10 N

3. Perhatikan hubungan roda-roda berikut!
Jari-jari roda R_A = 25 cm, R_B = 15 cm, R_C = 40 cm dan roda C berputar dengan kecepatan putar 60 putaran per menit. Kecepatan sudut roda A adalah ....

A. 2,5π rad.s^{-1}
B. 3π rad.s^{-1}
C. 3,2π rad.s^{-1}
D. 3,5π rad.s^{-1}
E. 3,8π rad.s^{-1}



LOGIKA PRAKTIS:
Roda C dihubungkan dengan tali terhadap roda B, sehingga kecepatan linear roda C sama dengan kecepatan linear roda B. Roda B bersinggungan dengan roda A, sehingga kecepatan linear roda B sama dengan kecepatan linear roda A. ☺

TRIK SUPERKILAT: (Hubungan Roda-roda)
"HANYA pada dua lingkaran SEPUSAT kecepatan linear tidak sama, tapi kecepatan sudutnya sama!".

$\omega_C = 60\ rpm = \frac{60 \cdot 2\pi \text{ rad}}{60 \text{ s}} = 2\pi$ rad/s

Roda B dan C dililitkan tali:
$v_B = v_C$
$\Leftrightarrow \omega_B r_B = \omega_C r_C$
$\Leftrightarrow \omega_B = \frac{\omega_C r_C}{r_B}$
$= \frac{2\pi \cdot 40}{15}$
$= \frac{80}{15}\pi$ rad/s

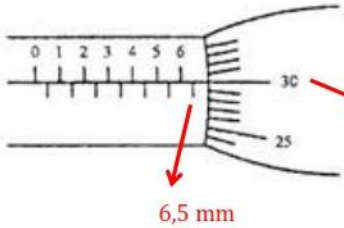
Roda A bersinggungan roda B:
$v_A = v_B$
$\Leftrightarrow \omega_A r_A = \omega_B r_B$
$\Leftrightarrow \omega_A = \frac{\omega_B r_B}{r_A}$
$= \frac{\frac{80\pi}{\cancel{15}} \cdot \cancel{15}}{25}$
$= 3{,}2\pi$ rad/s

4. Hasil pengukuran tebal keping logam dengan mikrometer skrup ditunjukkan seperti gambar. Tebal keping logam tersebut adalah ...

A. 6,80 mm
B. 6,50 mm
C. 6,30 mm
D. 6,25 mm
E. 6,20 mm

LOGIKA PRAKTIS:
Perhatikan, skala utama mikrometer sekrup pokoknya udah kelihatan 6,5 mm lebih!!! Sehingga terlihat jelas jawaban yang kurang dari sama dengan 6,5 mm pasti salah....
jawaban B, C, D dan E salah!
Jadi dengan hanya sekilas melihat gambar pada soal, maka kita tahu jawaban yang benar tersisa hanya jawaban A! ☺

TRIK SUPERKILAT: (Mikrometer Sekrup)
Skala utama = 6,5 mm
Skala nonius = 0,30 mm
6,80 mm +



6,5 mm

30
Jadi skala nonius: 30 × skala terkecil. Skala terkecil micrometer sekrup 0,30 mm.

©Hak Cipta pada Pusat Penilaian Pendidikan-BALITBANG-KEMDIKBUD

5. Sebuah bola bermassa 500 gram dilempar vertikal ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan awal 10 ms^{-1}. Bila g = 10 ms^{-2}, maka usaha yang dilakukan gaya berat bola pada saat mencapai tinggi maksimum adalah ....

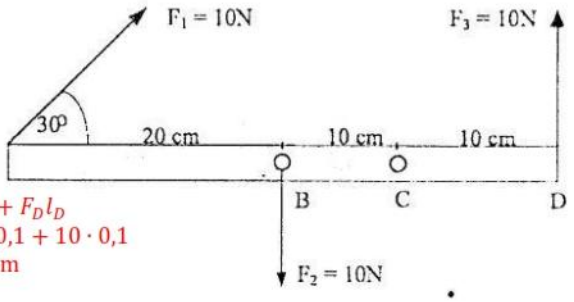
A. 2,5 J
B. 5,0 J
C. 25 J
D. 50 J
E. 500 J

LOGIKA PRAKTIS: Ingat usaha adalah selisih energi. Pada titik tertinggi kecepatan benda adalah nol. Jadi dalam menghitung usaha lebih mudah kita gunakan selisih energi kinetik. ☺

TRIK SUPERKILAT: (Usaha dan Energi)

$$W = \Delta Ek = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2}\cdot 0{,}5\cdot(0^2 - 10^2) = 25 \text{ joule}$$

6. Sebuah tongkat yang panjangnya 40 cm mendapat tiga gaya seperti pada gambar. Jika tongkat diputar di titik C, maka momen gaya total adalah ....



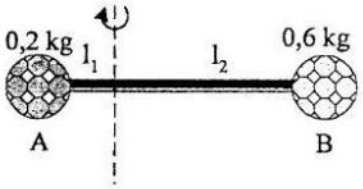
A. 0,5 N.m
B. 3 N.m
C. 100 N.m
D. 300 N.m
E. 500 N.m

LOGIKA PRAKTIS: Momen gaya bernilai positif apabila arah putarannya searah jarum jam, dan momen gaya bernilai negatif apabila putarannya berlawanan arah jarum jam. Dalam hal ini momen gaya di titik B dan D bernilai positif, dan momen gaya di titik A bernilai negatif. ☺

TRIK SUPERKILAT: (Momen Gaya / Torsi)

$$\sum\tau = \tau_A + \tau_B + \tau_D$$
$$= -F_A l_A \sin 30° + F_B l_B + F_D l_D$$
$$= -10\cdot 0{,}3\cdot 0{,}5 + 10\cdot 0{,}1 + 10\cdot 0{,}1$$
$$= -1{,}5 + 1 + 1 = 0{,}5 \text{ Nm}$$

7. Perhatikan gambar dua bola yang dihubungkan dengan seutas kawat.



LOGIKA PRAKTIS: Momen inersia benda titik terhadap poros AB adalah jumlah hasil perkalian dari massa dan kuadrat jarak benda dari poros AB! ☺

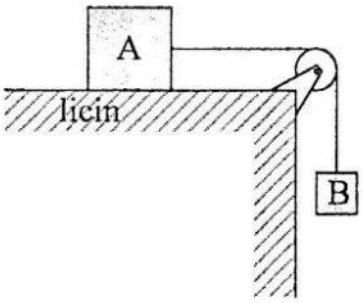
Panjang kawat = 12 m, l_1 = 4 m dan massa kawat diabaikan, maka besarnya momen inersia sistem adalah ....

A. 52,6 kg m^2
B. 41,6 kg m^2
C. 34,6 kg m^2
D. 22,4 kg m^2
E. 20,4 kg m^2

TRIK SUPERKILAT: (Momen Inersia)

$$\sum I = I_A + I_B$$
$$= m_A L_A^2 + m_B L_B^2$$
$$= 0{,}2\cdot(4)^2 + 0{,}6\cdot(12-4)^2$$
$$= 0{,}2\cdot 16 + 0{,}6\cdot 64$$
$$= 3{,}2 + 38{,}4$$
$$= 41{,}6 \text{ kg.m}^2$$

8. Perhatikan gambar!
Balok A bermassa 30 kg yang diam di atas lantai licin dihubungkan dengan balok B bermassa 10 kg melalui sebuah katrol. Balok B mula-mula ditahan kemudian dilepaskan sehingga bergerak turun. Percepatan sistem adalah .... (g = 10 ms^{-2})



A. 2,5 ms^{-2}
B. 10 ms^{-2}
C. 12 ms^{-2}
D. 15 ms^{-2}
E. 18 ms^{-2}

LOGIKA PRAKTIS: Menurut hukum II Newton, percepatan yang dialami oleh benda bergerak GLBB adalah resultan gaya penyebab benda bergerak dibagi dengan massa benda yang bergerak. Pada gambar yang menyebabkan benda bergerak hanyalah berat dari benda B. Massa benda yang bergerak adalah massa benda A dan benda B. ☺

TRIK SUPERKILAT: (Hukum Newton)

$$a = \frac{m_B}{m_A + m_B}\cdot g$$
$$= \frac{10}{30+10}\cdot 10$$
$$= 2{,}5 \text{ m/s}^2$$

PENALARAN SUPERKILAT COMBO:
Ingat, katrol yang geraknya hanya disebabkan oleh gaya berat benda, maka besar percepatan benda **tidak mungkin lebih dari besarnya percepatan gravitasi 10 ms^{-2}**. Jawaban B, C, D, E terlaluuuuuu deh.... Hehehe.... ☺

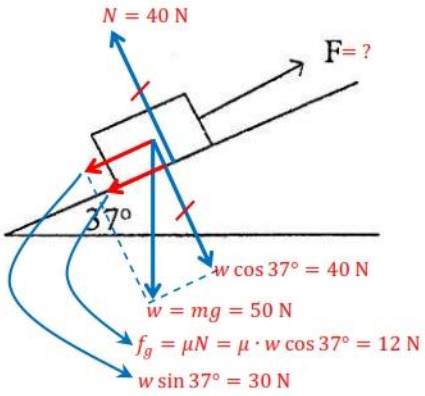
©Hak Cipta pada Pusat Penilaian Pendidikan-BALITBANG-KEMDIKBUD

LOGIKA PRAKTIS:
Pada benda yang tepat akan bergerak berarti $\sum F = 0$.
Artinya resultan dari seluruh gaya penyebab gerak benda haruslah sama dengan nol!.
Pada benda miring di bidang kasar, maka yang harus kita lakukan adalah:
- memproyeksikan gaya berat benda
- menentukan gaya normal dan gaya gesekan.

☺

9. Perhatikan gambar!
Sebuah benda yang massanya 5 kg ditarik oleh gaya F ke atas. Jika koefisien gesekan antara benda dengan permukaan bidang 0,3, maka besar gaya F minimal supaya benda tepat akan bergerak adalah .... (g = 10 ms^{-2}, sin 37° = 0,6 dan cos 37° = 0,8)

A. 10 N
B. 20 N
C. 30 N
D. 35 N
E. 42 N



TRIK SUPERKILAT: (Hukum Newton)

$\sum F = 0$
$F - (w \sin 37° + f_s) = 0$
$F = w \sin 30° + f_s$
$F = 30 + 12$
$F = 42$ N

10. Perhatikan pernyataan tentang penerapan hukum fluida berikut!
(1) alat semprotan obat nyamuk
(2) pesawat dapat terbang
(3) balon dapat mengudara — Balon udara bekerja dengan prinsip Gaya Angkat (Hukum Archimedes).
(4) kapal laut tidak tenggelam di air — Kapal laut bekerja dengan prinsip Gaya Angkat (Hukum Archimedes).

Yang merupakan penerapan hukum Bernoulli adalah ....

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

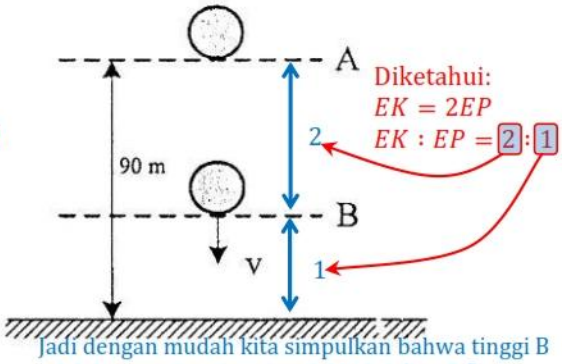
LOGIKA PRAKTIS:
Hukum Bernoulli itu berkaitan dengan pipa yang kecepatan dan diameternya pada kedua ujungnya bisa saja berbeda.
Dan juga prinsip perbandingan terbalik antara kecepatan fluida dan tekanan.
☺

Catatan LOGIKA PRAKTIS:
Di Gerak Jatuh Bebas apabila diberikan nilai perbandingan antara EK dan EP, maka langkah logika praktisnya adalah:
- EP sebanding dengan tinggi, berarti nilai perbandingan EP diletakkan di tinggi benda diukur dari tanah.
- EK diletakkan di jarak tempuh.

Kerjakan menggunakan prinsip perbandingan! ☺

11. Sebuah bola yang massanya 2 kg jatuh bebas dari posisi A seperti pada gambar. (g = 10 ms^{-2})
Ketika sampai di titik B besar energi kinetik sama dengan 2 kali energi potensial, maka tinggi titik B dari tanah adalah ....

A. 80 m
B. 70 m
C. 60 m
D. 40 m
E. 30 m



TRIK SUPERKILAT: (Hukum Kekekalan Energi)
Pada gerak jatuh bebas, jika $E_K = nE_p$, berlaku:

$h = \left(\frac{1}{n+1}\right) h_0$

Perhatikan titik B, dimana $E_K = 2E_p \Rightarrow n = 2$,

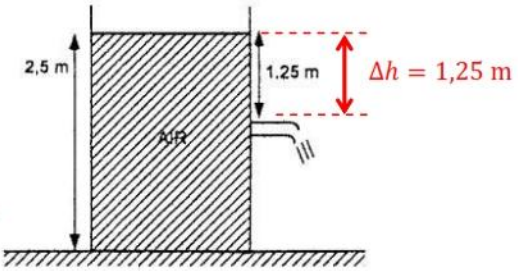
$h = \left(\frac{1}{2+1}\right) h_0 = \frac{1}{3} \cdot 90 = 30$ m

Jadi dengan mudah kita simpulkan bahwa tinggi B adalah sepertiga tinggi asal. Mudah 'kan? ☺

Catatan LOGIKA PRAKTIS:
Pengecoh soal ini hanya pada pemilihan ketinggiannya saja!
Perhatikan! Persis dengan konsep GJB di soal nomor 1.
Kecepatan air setinggi h dari lubang adalah $v = \sqrt{2h \times g}$, dan waktu yang diperlukan air untuk jatuh setinggi h yaitu $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$. ☺

12. Sebuah tangki dipasang kran pada dindingnya tampak seperti gambar dan diisi air. Kecepatan pancaran air saat kran dibuka adalah .... (g = 10 ms^{-2})

A. 2,5 m.s^{-1}
B. 3,4 m.s^{-1}
C. 5,0 m.s^{-1}
D. 8,0 m.s^{-1}
E. 12,5 m.s^{-1}



TRIK SUPERKILAT:
(Fluida Dinamis – Tangki Bocor)
Pada tangki bocor berlaku:
$v = \sqrt{2g\Delta h}$ dengan Δh adalah jarak antara lubang ke permukaan air.
Jadi:

$v = \sqrt{2g\Delta h} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1{,}25} = \sqrt{25}$
$= 5$ m.s^{-1}

©Hak Cipta pada Pusat Penilaian Pendidikan-BALITBANG-KEMDIKBUD

LOGIKA PRAKTIS:
Pada tumbukan yang pertama harus dicari $k = \frac{\sum p}{\sum m}$
Untuk mencari kecepatan benda setelah tumbukan: $v' = k(e+1) - ev$
Untuk mempermudah menghafal rumus cepat tersebut saya singkat dengan sebutan "rumus KEIEV" ☺

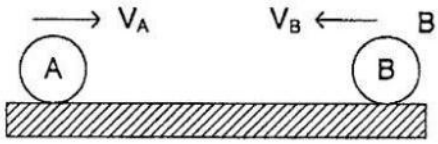
13. Dua buah bola A dan B memiliki massa sama bergerak saling mendekati masing-masing dengan kecepatan 4 $m.s^{-1}$ dan 6 $m.s^{-1}$ seperti pada gambar! Keduanya kemudian bertumbukan lenting sempurna, dan kecepatan benda B setelah tumbukan 4 $m.s^{-1}$ dengan arah berlawanan dari gerak semula. Kecepatan bola A sesaat setelah tumbukan adalah ....

A. 2 $m.s^{-1}$
B. 2,5 $m.s^{-1}$
C. 4 $m.s^{-1}$
D. 5 $m.s^{-1}$
E. 6 $m.s^{-1}$

TRIK SUPERKILAT: (Tumbukan)

$$k = \frac{m_A v_A + m_B v_B}{m_A + m_B} = \frac{m(4) + m(-6)}{m + m} = -1$$

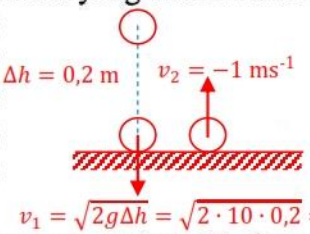
$$v'_A = k(e+1) - ev_A$$
$$= (-1)(1+1) - (-1)4$$
$$= -2 + 4$$
$$= 2 \text{ m.s}^{-1}$$



LOGIKA PRAKTIS:
Hitung dulu kecepatan benda saat menumbuk lantai menggunakan $v = \sqrt{2g\Delta h}$
Lalu perubahan momentum adalah selisih momentum akhir dan momentum awal.
$\Delta p = mv_2 - mv_1$
$\Delta p = m(v_2 - v_1)$
☺

14. Bola tenis massanya 100 gram dijatuhkan ke lantai dari ketinggian 20 cm tanpa kecepatan awal. Setelah mengenai lantai bola memantul dengan kecepatan 1 ms^{-1} dan (g = 10 ms^{-2}). Perubahan momentum yang dialami bola tersebut adalah ....

A. 0,1 Ns
B. 0,3 Ns
C. 0,5 Ns
D. 0,8 Ns
E. 0,9 Ns



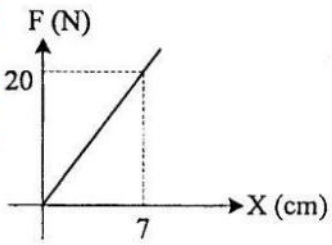
$v_1 = \sqrt{2g\Delta h} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0{,}2} = 2 \text{ ms}^{-1}$

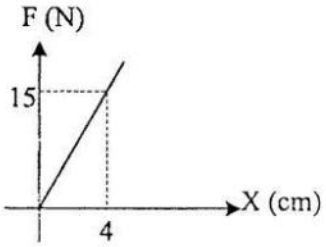
TRIK SUPERKILAT: (Momentum dan Impuls)

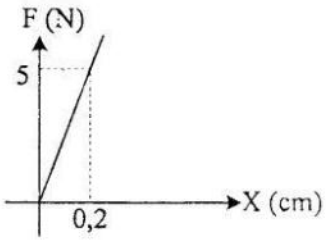
$$\Delta p = m(v_2 - v_1)$$
$$= 0{,}1 \cdot (-1 - 2)$$
$$= 0{,}1 \cdot (-3)$$
$$= -0{,}3 \text{ Ns}$$

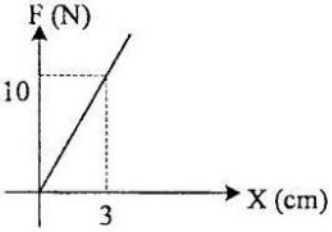
15. Dari grafik hubungan antara F dengan pertambahan panjang ΔX di bawah, yang mempunyai elastisitas terkecil adalah ....

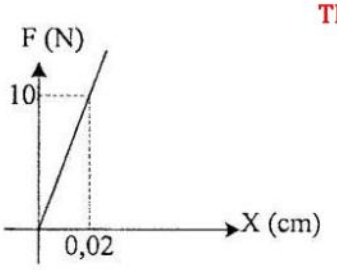
Catatan LOGIKA PRAKTIS:
Konstanta elastis pegas terkecil bisa dilihat dari garis yang paling landai.

A.


B.


C.


D.


E.


TRIK SUPERKILAT: (Elastisitas Pegas)

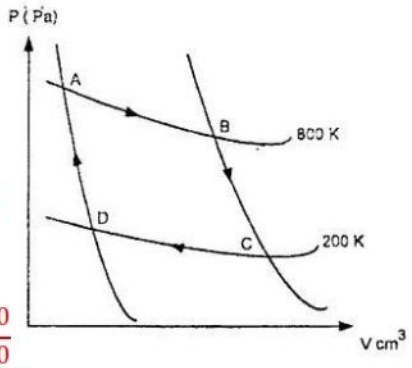
A. $k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{20}{7} = 2{,}86 \text{ N/m}$
B. $k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{15}{4} = 3{,}75 \text{ N/m}$
C. $k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{5}{0{,}2} = 25 \text{ N/m}$
D. $k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{10}{3} = 3{,}33 \text{ N/m}$
E. $k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{10}{0{,}02} = 500 \text{ N/m}$

Jadi pegas A adalah pegas dengan nilai konstanta elastisitas terkecil.

LOGIKA PRAKTIS:
Pengerjaan soal semacam ini cukup menggunakan konsep perbandingan saja! Nilai Q sebanding dengan T.

16. Grafik P – V dari siklus Carnot ABCDA seperti pada diagram:
Jika kalor yang diserap 800 joule, maka usaha yang dilakukan sistem adalah ....

A. 400 joule
B. 600 joule
C. 800 joule
D. 1000 joule
E. 1200 joule



TRIK SUPERKILAT: (Mesin Carnot)
Konsep perbandingan $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2}$ dan $W = Q_1 - Q_2$ bisa kita nyatakan dalam tabel berikut!

$Q_1 = 800$	$T_1 = 800$
W	$\Delta T = 600$
Q_2	$\Delta T_2 = 200$

$$\frac{800}{W} = \frac{800}{600}$$
$$\Leftrightarrow W = 600 \text{ J}$$

©Hak Cipta pada Pusat Penilaian Pendidikan-BALITBANG-KEMDIKBUD

17. Es bermassa M gram bersuhu 0°C, dimasukkan ke dalam air bermassa 340 gram suhu 20°C yang ditempatkan pada bejana khusus. Anggap bejana tidak menyerap/melepaskan kalor. Jika L_{es} = 80 kal g^{-1}, C_{air} = 1 kal g^{-1} $°C^{-1}$, semua es mencair dan kesetimbangan termal dicapai pada suhu 5°C, maka massa es (M) adalah ....

A. 60 gram
B. 68 gram
C. 75 gram
D. 80 gram
E. 170 gram

LOGIKA PRAKTIS:
Dalam satuan kalori, nilai $c_{air} = 1$ dan $T_{es} = 0$, maka c_{air} dan T_{es} bisa diabaikan, jadi konsep asas Black bisa disederhanakan menjadi TRIK LOGIKA PRAKTIS berikut!

Perhatikan!
$Q_{serap} = Q_{lepas}$
$m_{es}(L_{es} + T_s) = m_{air}(T_{air} - T_s)$
$m_{es} = m_{air}\dfrac{(T_{air} - T_s)}{(L_{es} + T_s)}$

TRIK SUPERKILAT: (Asas Black)
Es yang melebur seluruhnya saat dicampur air, maka suhu akhir campuran bisa disingkat dengan: **"MaTa-Mele/MaMe"** ☺
*Catatan: semua dalam satuan kalori,

$T_s = \dfrac{m_{air}\Delta T_{air} - m_{es}L_{es}}{m_{air} + m_{es}} \Rightarrow 5 = \dfrac{340 \cdot 20 - M \cdot 80}{340 + M}$
$\Leftrightarrow 1700 + 5M = 6800 - 80M$
$\Leftrightarrow 85M = 5100$
$\Leftrightarrow M = 60$ gram

TRIK LOGIKA PRAKTIS:
$m_{es} = m_{air}\dfrac{(T_{air} - T_s)}{(L_{es} + T_s)}$
$= 340 \cdot \dfrac{(20 - 5)}{(80 + 5)}$
$= \cancel{340}^{4} \cdot \dfrac{15}{\cancel{85}}$
$= 60$ gram

18. Pada proses termodinamika, pernyataan yang menunjukkan gas mengalami proses isobarik adalah jika ....

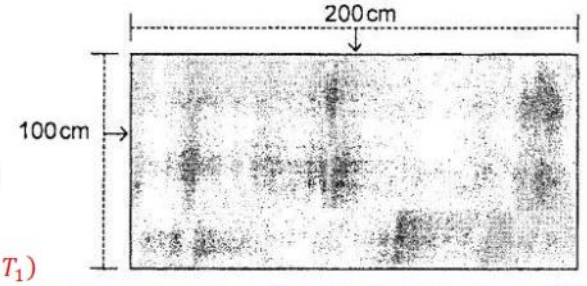
A. perubahan keadaan gas yang suhunya selalu tetap
B. perubahan keadaan gas yang tekanannya selalu tetap
C. kecepatan rata-rata partikel bertambah
D. usaha luar gas sebanding dengan suhunya
E. suhu dan volume gas tidak mengalami perubahan

LOGIKA PRAKTIS:
Proses isobarik artinya $\Delta P = 0$, yaitu perubahan keadaan gas dimana tekanannya diupayakan selalu tetap (tidak terjadi perubahan tekanan gas). ☺

TRIK SUPERKILAT: (Termodinamika Gas Ideal)
Pada proses isobarik:
- tekanan gas tidak berubah

19. Selembar plat terbuat dari perunggu seperti gambar (α = 1,8 × 10^{-6} $°C^{-1}$) pada suhu 0°C. Jika plat tersebut dipanaskan sampai 80°C, pertambahan luas permukaan plat tersebut adalah ....

A. 1,8 × 10^{-5} m^2
B. 3,6 × 10^{-5} m^2
C. 14,4 × 10^{-5} m^2
D. 27,6 × 10^{-5} m^2
E. 57,6 × 10^{-5} m^2



LOGIKA PRAKTIS:
Karena angka penting pada setiap jawaban A, B, C, D, E berbeda, maka kita cukup gunakan angka penting saja,
- panjang 200 cm, lebar 100 cm cukup tulis 2 dan 1,
- $\alpha = 1{,}8 \times 10^{-5}$ ditulis 18,
- perubahan suhu sebesar 80°C cukup tulis 8 saja,

sehingga
$\Delta A = (2 \times 1)(2 \times 18) \cdot 8 = 576$
Jadi pasti jawabannya E! ☺

TRIK SUPERKILAT: (Pemuaian)
$\Delta A = A_0\beta\Delta T$
$= A_0(2\alpha)(T_2 - T_1)$
$= (2 \times 1)(2 \times 1{,}8 \times 10^{-6})(80 - 0) = (2) \cdot (3{;}6 \times 10^{-6}) \cdot (80) = 57{,}6 \times 10^{-5}$ m^2

20. Intensitas bunyi titik X yang berjarak 1 m dari sumber adalah 10^{-6} $W.m^{-2}$. Jika digunakan intensitas ambang 10^{-12} Wm^{-2} dan titik Y berjarak 10 m dari sumber bunyi, maka perbandingan taraf intensitas di titik X dan Y adalah ....

A. 1 : 3
B. 3 : 2
C. 3 : 5
D. 5 : 1
E. 5 : 3

LOGIKA PRAKTIS:
Perhitungan Taraf Intensitas ini sangat menyenangkan apabila kita sudah paham makna logaritma yang ada pada rumus ☺
Lihat pada TRIK SUPERKILAT yang ditandai warna kuning! ☺

TRIK SUPERKILAT: (Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi)
Ingat, apabila $I = 10^{-n}$ Wm^{-2} maka untuk merubah ke TI adalah sangat mudah, yaitu:
$TI = 10 \times (12 - n)$
Jadi,
$I_X = 10^{-6}$ $Wm^{-2} \Rightarrow TI_X = 60$ dB

"Menjauh 10^n kali, maka TI berkurang 20 dB"
Jadi, karena menjauh 10^1 kali, maka TI berkurang $1 \times 20 = 20$ dB
$TI_Y = 60 - 20 = 40$ dB
Jadi perbandingan $TI_X : TI_Y = 60 : 40 = 3 : 2$

21. Sebuah mobil ambulans bergerak dengan kecepatan 36 $km.jam^{-1}$ di depan sepeda motor. Pada saat mobil ambulans mengeluarkan sirine dengan frekuensi 1.400 Hz, pengemudi sepeda motor bergerak searah dengan mobil ambulans dengan kecepatan 72 $km.jam^{-1}$. Jika laju bunyi di udara 340 ms^{-1}, pengemudi sepeda motor akan mendengar bunyi sirine dengan frekuensi ....

A. 1080 Hz
B. 1120 Hz
C. 1280 Hz
D. 1358 Hz
E. 1440 Hz

LOGIKA PRAKTIS:
Tidak usah menghafalkan syarat v_p dan v_s, cukup gambarkan kondisi soal, dengan catatan pendengar harus di sebelah kiri. Lalu lihat arah pergerakannya, ke kanan berarti positif! ☺

TRIK SUPERKILAT: (Efek Doppler)
Kondisi:
P→ $v_p = 20$ m/s
S→ $v_s = 10$ m/s

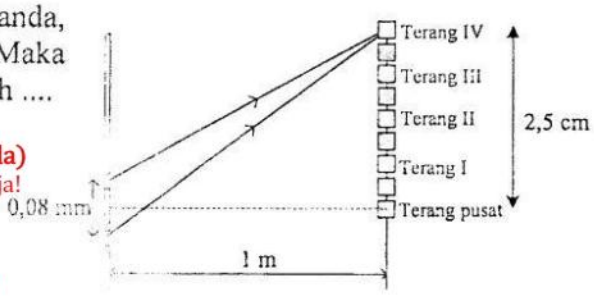
Perhatikan arah gerak Pengamat dan Sumber bunyi ke kanan, maka nilai kecepatan pengamat dan sumber bunyi kita tulis dengan tanda positif.

$f_p = \left(\dfrac{v + v_p}{v + v_s}\right) f_s$
$= \left(\dfrac{340 + 20}{340 + 10}\right) \cdot 1.400$
$= \dfrac{360}{350} \times 1.400$
$= 1.440$ Hz

©Hak Cipta pada Pusat Penilaian Pendidikan-BALITBANG-KEMDIKBUD

LOGIKA PRAKTIS:
Ingat, konsep interferensi celah ganda,
- Terang → kelipatan genap dari setengah panjang gelombang
- Gelap → kelipatan ganjil dari setengah panjang gelombang

22. Pada suatu percobaan interferensi celah ganda, dihasilkan data seperti gambar di samping. Maka nilai panjang gelombang yang digunakan adalah ....



A. $4{,}0 \times 10^{-4}$ mm
B. $4{,}5 \times 10^{-4}$ mm
C. $5{,}0 \times 10^{-4}$ mm
D. $6{,}0 \times 10^{-4}$ mm
E. $7{,}5 \times 10^{-4}$ mm

TRIK SUPERKILAT: (Interferensi Celah Ganda)
Gunakan angka penting saja!

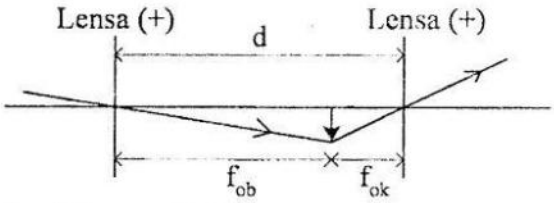
$$\frac{dp}{L} = \frac{(2m)\lambda}{2}$$

$$\Leftrightarrow \lambda = \frac{dp}{Lm} = \frac{8 \cdot 25}{1 \cdot 4} = 50$$

Jadi, jawabannya pasti C!

LOGIKA PRAKTIS:
Pada teropong apabila mata tidak berakomodasi maka nilai perbesaran hanyalah membandingkan panjang fokus objektif dengan fokus okuler saja!
☺

23. Perhatikan gambar jalannya sinar pada teropong berikut!



Jika jarak lensa objektif dengan lensa okuler (d) besarnya 11 kali jarak fokus lensa okuler maka perbesaran yang dihasilkan teropong untuk mata tidak berakomodasi adalah ....

A. 10 kali
B. 16 kali
C. 21 kali
D. 30 kali
E. 50 kali

TRIK SUPERKILAT: (Teropong)

$$d = 11 f_{ok}$$
$$\Leftrightarrow f_{ob} + f_{ok} = 11 f_{ok}$$
$$\Leftrightarrow f_{ob} = 10 f_{ok}$$
$$\Leftrightarrow \frac{f_{ob}}{f_{ok}} = 10$$

Jadi karena perbesaran teropong untuk mata tidak berakomodasi adalah perbandingan panjang fokus objektif dengan fokus okuler, maka perbesaran teropong adalah:

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} = 10 \text{ kali}$$

LOGIKA PRAKTIS:
Sinar X selain digunakan untuk mengamati anggota bagian dalam tubuh juga digunakan untuk menganalisis struktur kristal!
☺

24. Kegunaan sinar x dalam kehidupan manusia diantaranya adalah ....

A. membunuh sel-sel kanker → sinar gamma
B. menganalisis struktur kristal → sinar X
C. membawa informasi alat komunikasi → radio dan televisi
D. sebagai remote kontrol TV → gelombang inframerah
E. mendeteksi keaslian uang kertas → gelombang ultraviolet

TRIK SUPERKILAT: (Gelombang Elektromagnetik)
Difraksi sinar X digunakan untuk menganalisis struktur bahan atau kristal

LOGIKA PRAKTIS:
Ingat, satu panjang gelombang adalah jarak dua puncak gelombang berurutan. Jadi, jarak 100 cm pada soal adalah jarak 2 gelombang. Frekuensi adalah banyaknya gelombang tiap detik. Jadi 20 kali getaran tiap 4 detik, artinya 5 Hz.
☺

25. Pada permukaan air laut terdapat dua buah gabus yang terpisah satu sama lain sejauh 60 cm. Keduanya turun naik bersama permukaan air laut sebanyak 20 kali selama 10 sekon. Bila salah satu di puncak gelombang yang lain di lembah gelombang. Sedang di antara kedua gabus terdapat satu bukit gelombang, maka periode gelombang dan cepat rambat gelombang adalah ....

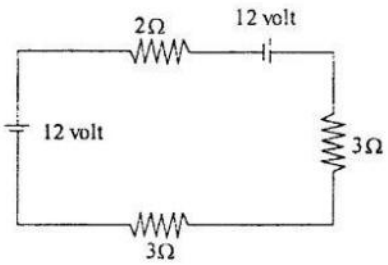
A. 0,5 s dan 20 cm.s^{-1}
B. 0,5 s dan 30 cm.s^{-1}
C. 0,5 s dan 80 cm.s^{-1}
D. 2 s dan 120 cm.s^{-1}
E. 2 s dan 240 cm.s^{-1}

TRIK SUPERKILAT: (Gelombang Berjalan)

Jarak 60 cm adalah jarak 1,5 buah gelombang → $1{,}5\lambda = 60 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 15 \text{ cm}$
Gelombang naik turun 20 kali dalam 10 detik → $T = \frac{t}{n} = \frac{10}{20} = 0{,}5 \text{ s}$
Jadi kecepatan rambat gelombang: $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{15}{0{,}5} = 30 \text{ cm/s}$

LOGIKA PRAKTIS:
Untuk tipe soal Seperti ini, buat loop dengan arah terserah, lihat sumber tegangan, kalau kutub yang pertama dilewati loop pada setiap GGL sama, maka jumlahkan GGL, apabila kutubnya beda, kurangkan. Lalu bagi dengan jumlah hambatan total, itulah nilai arus yang mengalir pada rangkaian!
☺

26. Dari gambar rangkaian di samping, besar kuat arus yang mengalir pada rangkaian listrik adalah ....



A. 3 A
B. 4 A
C. 6 A
D. 8 A
E. 12 A

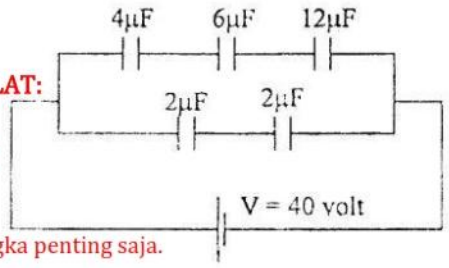
TRIK SUPERKILAT: (Hukum II Kirchoff)

$$I = \frac{E_1 + E_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$
$$= \frac{12 + 12}{2 + 3 + 3}$$
$$= \frac{24}{8}$$
$$= 3 \text{ A}$$

©Hak Cipta pada Pusat Penilaian Pendidikan-BALITBANG-KEMDIKBUD

LOGIKA PRAKTIS:
Rangkaian total pada kapasitor mirip dg rangkaian pegas, dan terbalik konsepnya dengan hambatan. ☺
Jika kapasitor disusun paralel, maka jumlahkan setiap kapasitor tersebut. Jika seri, maka diseper-seperkan!!!!
☺

27. Perhatikan gambar rangkaian kapasitor berikut!
Besar energi listrik dalam rangkaian kapasitor gabungan ini adalah .... ($1\ \mu F = 10^{-6}$ F)



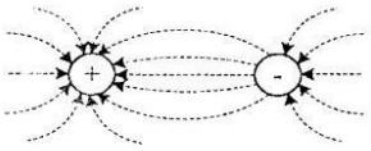
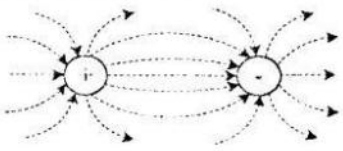
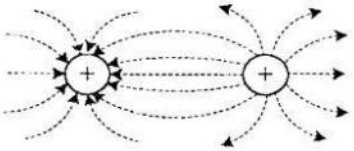
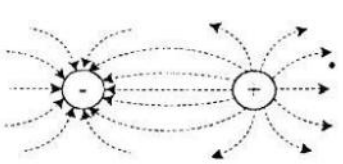
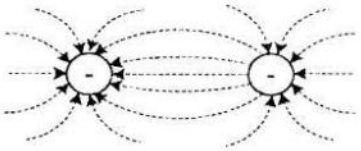
A. $0{,}6 \times 10^{-3}$ joule
B. $1{,}2 \times 10^{-3}$ joule
C. $1{,}8 \times 10^{-3}$ joule
~~D.~~ $2{,}4 \times 10^{-3}$ joule
E. $3{,}0 \times 10^{-3}$ joule

TRIK SUPERKILAT: (Rangkaian Kapasitor)
$C_{total} = \left(\frac{12}{3+2+1}\right) + \left(\frac{2}{1+1}\right) = 3\ \mu F$
Karena angka penting pada pilihan jawaban A, B, C, D, E semuanya berbeda, gunakan angka penting saja.
$W = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot (4 \times 4) = 24$
Jadi jawabannya pasti yang memuat angka 24 yaitu D!

LOGIKA PRAKTIS:
Muatan listrik positif (cowok) muatan listrik negatif (cewek). Arah gaya listrik, "cowok" mengejar "cewek", "cowok" menolak "cowok", begitu juga "cewek" menolak "cewek". Nah, seleksi dulu jawabannya:
- karena semua garis gaya adalah tarik menarik, jadi kedua muatan haruslah berbeda. Jadi, jawaban C dan E pasti SALAH!
- Karena garis gaya untuk muatan positif arahnya keluar maka kesimpulannya jawaban A, B, C pasti SALAH!!
- Sehingga jawaban benar hanyalah jawaban D!

☺

28. Dua buah muatan listrik didekatkan satu sama lain dalam satu garis hubung sehingga akan menghasilkan garis-garis gaya listrik. Gambar yang benar adalah ....

A. 
B. 
C. 
~~D.~~ 
E. 

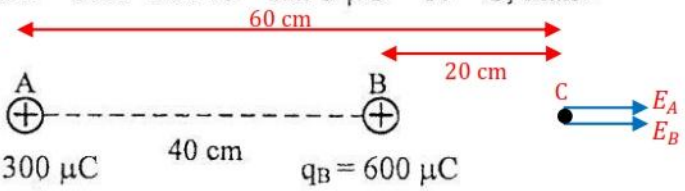
TRIK SUPERKILAT: (Gaya dan Medan Listrik)
Garis gaya listrik pada suatu muatan listrik adalah
- garis gaya muatan positif keluar / meninggalkan dari muatan,
- garis gaya muatan negatif masuk / menuju muatan tersebut.

LOGIKA PRAKTIS:
Dalam perhitungan apabila pola angka penting di jawaban selalu berbeda, maka notasi eksponen 10 pangkat tidak perlu dihitung. Cukup hitung angka pentingnya saja!
☺

29. Dua buah muatan listrik diletakkan terpisah seperti gambar
Titik C berada 20 cm di sebelah kanan B. Jika $k = 9.10^9\ Nm^2.C^{-2}$ dan $1\ \mu C = 10^{-6}$ C, maka kuat medan di titik C adalah

A. $1{,}275.10^8\ N.C^{-1}$
B. $1{,}350.10^8\ N.C^{-1}$
~~C.~~ $1{,}425.10^8\ N.C^{-1}$
D. $1{,}550.10^8\ N.C^{-1}$
E. $1{,}625.10^8\ N.C^{-1}$

TRIK SUPERKILAT: (Medan Listrik)
$\sum E = E_A + E_B$
$= \frac{kq_A}{r_A^2} + \frac{kq_B}{r_B^2}$
$= \frac{9 \cdot 3}{(6)^2} + \frac{9 \cdot 6}{(2)^2}$
$= \frac{27}{36} + \frac{54}{4} = 0{,}75 + 13{,}5 = 14{,}25$



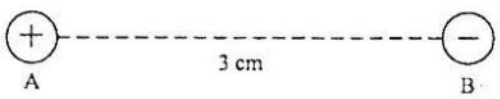
Jadi jawabannya pasti yang memuat angka 1425 yaitu C!

LOGIKA PRAKTIS:
Dalam perbandingan dua kondisi berbeda, cukup gunakan konsep perbandingan antar variabel pada konsep dasar pada soal! Dalam hal ini konsep dasarnya adalah gaya listrik!
☺

30. Dua buah muatan listrik diletakkan terpisah seperti gambar.
Muatan di A adalah 6 μC dan gaya yang bekerja pada kedua muatan 30 N dan ($1\ \mu C = 10^{-6}$ C). Jika muatan B di geser sejauh 1 cm kekiri dan $k = 9.10^9\ Nm^2C^{-2}$, maka gaya listrik sekarang adalah ....

A. 45,5 N
B. 47,5 N
C. 55,5 N
~~D.~~ 67,5 N
E. 75,5 N

TRIK SUPERKILAT: (Gaya Listrik)
$F = k\frac{qq'}{r^2} \Rightarrow F \propto \frac{1}{r^2}$
Artinya besar gaya listrik berbanding terbalik dengan kuadrat jarak.



Perhatikan gambar, mula-mula muatan B berjarak 3 cm dari muatan A, lalu digeser mendekati titik A sejauh 1 cm, sehingga muatan B menjadi berjarak 2 cm, sehingga:
$\frac{F'}{F} = \frac{r^2}{(r')^2} \Rightarrow F' = \frac{r^2}{(r')^2}F = \frac{3^2}{2^2} \times 30 = \frac{9}{4} \times 30 = 67{,}5$ N

©Hak Cipta pada Pusat Penilaian Pendidikan-BALITBANG-KEMDIKBUD

31. Perhatikan data pengukuran beberapa besaran dalam transformator ideal berikut:

Np (lilitan)	Ns (lilitan)	Vp (V)	Vs (V)	Ip (A)	Is (A)
300	P	110	220	4	2
400	1.000	220	550	Q	2

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka nilai P dan Q adalah ....

A. P = 400 lilitan; dan Q = 4 A
B. P = 400 lilitan; dan Q = 6 A
~~C.~~ P = 600 lilitan; dan Q = 5 A
D. P = 800 lilitan; dan Q = 2 A
E. P = 1.000 lilitan; dan Q = 4 A

LOGIKA PRAKTIS:
Perbandingan yang ada di transformator ideal adalah $N \propto V \propto \frac{1}{I}$.
Hanya arus yang berbanding terbalik.
Jumlah lilitan dan besar tegangan berbanding lurus, namun tidak untuk arus!
☺

TRIK SUPERKILAT: (Transformator)

$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p} \Rightarrow N \propto V \propto \frac{1}{I}$

- Besar lilitan sekunder pada transformator baris pertama

$\frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p} \Rightarrow N_s = \frac{I_p}{I_s} V_p$

$= \frac{4}{2} \times 300$

$= 600$ lilitan

- Besar arus primer pada transformator baris kedua

$\frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p} \Rightarrow I_p = \frac{N_s}{N_p} I_s$

$= \frac{1000}{400} \times 2$

$= 5$ A

32. Fluks magnetik pada sebuah kumparan 100 lilitan berubah dari 0,02 Wb menjadi 0,03 Wb dalam waktu 0,2 s. Bila perubahan fluks sebesar 0,06 Wb terjadi dalam waktu 0,1 s, maka perbandingan GGL yang dihasilkan mula-mula dengan akhir adalah ....

A. 5 : 6
B. 3 : 1
C. 2 : 1
D. 2 : 5
~~E.~~ 1 : 12

LOGIKA PRAKTIS:
Dalam perbandingan dua kondisi berbeda, cukup gunakan konsep perbandingan antar variabel pada konsep dasar pada soal!
Besar GGL induksi sebanding dengan banyak lilitan, dan sebanding dengan perubahan fluks.
☺

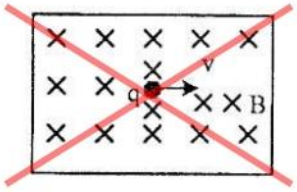
TRIK SUPERKILAT: (Gaya Listrik)

$\varepsilon = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon \propto \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

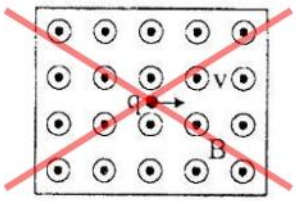
$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{\frac{\Delta\phi_1}{\Delta t_1}}{\frac{\Delta\phi_2}{\Delta t_2}} = \frac{\frac{(0{,}03 - 0{,}02)}{0{,}2}}{\frac{0{,}06}{0{,}1}} = \frac{\frac{0{,}01}{0{,}2}}{\frac{0{,}06}{0{,}1}} = \frac{0{,}01}{0{,}2} \times \frac{0{,}1}{0{,}06} = \frac{1}{12}$

33. Perhatikan lima gambar berikut!
q adalah muatan listrik positif, v adalah kecepatan muatan, B adalah medan magnet dan F adalah gaya. Agar dihasilkan gaya magnet F yang arahnya keluar bidang gambar, maka gambar yang tepat adalah ....

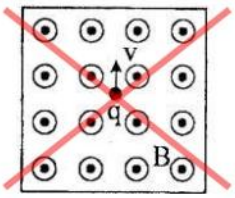
A.



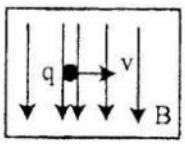
B.



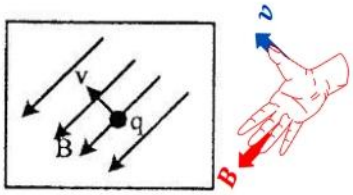
C.



D.

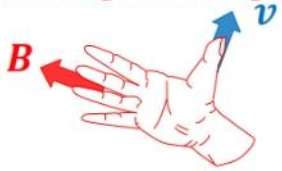


~~E.~~



LOGIKA PRAKTIS:
Kesimpulan yang bisa kita petik pada aturan tangan kanan adalah pada saat telapak tangan terbuka, maka ibu jari adalah arah gerak muatan, empat jari adalah arah medan magnet, dan telapak tangan adalah arah gaya Lorentz untuk muatan positif.
JELAS BAHWA IBU JARI, ARAH TELAPAK, dan EMPAT JARI YANG LAIN TIDAK ADA YANG ARAHNYA SALING SEJAJAR ATAUPUN BERLAWANAN....!!!!!
Arah gaya Lorentz, gerak muatan dan medan magnet semuanya saling membentuk sudut 90°.
Jadi, karena diharapkan arah gaya magnet harusnya keluar bidang gambar, maka dalam gambar pilihan jawaban yang benar TIDAK BOLEH ADA YANG ARAHNYA MASUK ATAU KELUAR BIDANG GAMBAR! Jelas bahwa jawaban A, B, C salah....!!
Jawaban yang benar hanya jawaban E, perhatikan gambar TRIK SUPERKILAT yang ditempelkan di dekat jawaban E, arah gaya Lorentz muatan positif yang bergerak adalah arah telapak tangan, arah telapak tangan keluar bidang, ya kan?

TRIK SUPERKILAT: (Gaya Lorentz)
Aturan tangan kanan dengan telapak tangan terbuka:



Ibu jari: arah gerak muatan
Empat jari: arah medan magnet
Telapak tangan : arah gaya Lorentz untuk muatan positif
Punggung tangan : arah gaya Lorentz untuk muatan negative

Sehingga dengan menerapkan aturan tangan kanan pada semua gambar, diperoleh kesimpulan bahwa:
Jawaban A benar.

©Hak Cipta pada Pusat Penilaian Pendidikan-BALITBANG-KEMDIKBUD

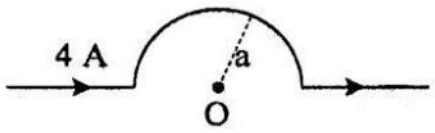
LOGIKA PRAKTIS:
Karena kawat melingkar tidak satu lingkaran penuh, berarti harus dikalikan dengan berapa bagian lingkaran yang terbentuk! Pada gambar terbentuk $\frac{1}{2}$ lingkaran! ☺

34. Sebuah kawat dibentuk seperti gambar.

Bila jari-jari lingkaran sebesar 5 cm dan $\mu o = 4\pi \times 10^{-7}\ \text{Wb.A}^{-1}\text{m}^{-1}$, maka besar induksi magnetik di titik O adalah ....

A. $0{,}8\ \pi \times 10^{-5}\ \text{Wb.m}^{-2}$
B. $1{,}8\ \pi \times 10^{-5}\ \text{Wb.m}^{-2}$
C. $2{,}5\ \pi \times 10^{-5}\ \text{Wb.m}^{-2}$
D. $3{,}0\ \pi \times 10^{-5}\ \text{Wb.m}^{-2}$
E. $4{,}0\ \pi \times 10^{-5}\ \text{Wb.m}^{-2}$

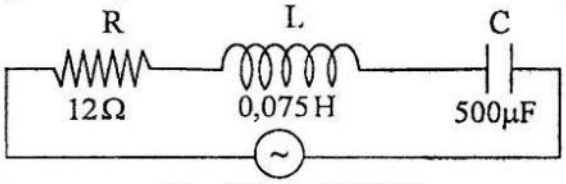
TRIK SUPERKILAT: (Induksi Magnetik)
Karena angka penting dari semua pilihan jawaban berbeda, maka gunakan angka penting saja!



$B = \frac{1}{2} \cdot \frac{\mu_0 I}{2a}$
$= \frac{1}{2} \cdot \frac{4\pi \times 4}{2 \times 5} = \frac{16\pi}{2} = 8\pi$ (Jawabannya pasti yang memuat 8π yaitu jawaban A)

LOGIKA PRAKTIS:
Karena rumus Z adalah sebagai berikut
$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
Maka rumus impedansi Z tersebut mirip dengan rumus Pythagoras, sehingga nilai impedansi Z bisa diibaratkan menjadi sisi miring segitiga siku-siku. Sementara R dan $(X_L - X_C)$ adalah sisi siku-sikunya! ☺

35. Perhatikan diagram rangkaian RLC berikut ini!



V = (26 sin 200t) V

$V = 26 \sin 200t$ Volt $\Rightarrow V_m = 26$ Volt, $\omega = 200$ rad/s

Kuat arus maksimum dari rangkaian adalah .... ($1\ \mu\text{F} = 10^{-6}$ F)

A. 1,3 A
B. 1,5 A
C. 2,0 A
D. 2,4 A
E. $2\sqrt{2}$ A

Masih ingat Dengan tripel Pythagoras?
3, 4, 5
5, 12, 13
7, 24, 25
9, 40, 41
8, 15, 17
20, 21, 29

Sekarang mari kita hitung dengan seksama.
Benar nggak tebakan kita tadi?

$X_L = \omega L = 200 \cdot 0{,}075 = 15\ \Omega$
$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{200 \cdot 500 \times 10^{-6}} = 10\ \Omega$
$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{12^2 + (15 - 10)^2} = 13\ \Omega$
$I_m = \frac{V_m}{Z} = \frac{26}{13} = 2{,}0$ A

TRIK SUPERKILAT: (Rangkaian RLC)
Nilai impedansi Z, itu adalah analog dengan sisi miring segitiga siku-siku.

Karena $R = 12\ \Omega$, maka kita patut curiga bahwa tripel Pythagoras yang memuat angka 12 adalah salah satu di antara tripel Pythagoras berikut:
- 3, 4, 5 (dikalikan 3) → 9, 12, 15
- 5, 12, 13 .

Jadi kemungkinan nilai Z kalau nggak 15 ya 13 lah! Cari mana yang ada hubungannya dengan 26?
Saya memilih 13.
Sehingga jawaban yang mungkin benar:
$I_m = \frac{V_m}{Z} = \frac{26}{13} = 2{,}0$ A

LOGIKA PRAKTIS:
$\frac{1}{\gamma} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$
Mirip dengan rumus
$\cos x = \sqrt{1 - \sin^2 x}$
Misalkan v (yang dilihat hanya koefisiennya c) adalah $\sin x$ maka $\frac{1}{\gamma}$ adalah $\cos x$.

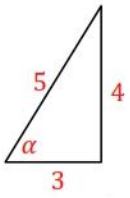
36. Panjang benda diukur saat bergerak menyusut 20 cm dari panjangnya saat diukur dalam keadaan diam. Bila panjang benda diukur dalam keadaan diam panjangnya 1 m dan c = kecepatan cahaya, maka kecepatan gerak benda tersebut adalah ....

A. 0,2 c
B. 0,3 c
C. 0,4 c
D. 0,6 c
E. 0,8 c

TRIK SUPERKILAT: (Relativitas)
$l_0 = 1$ m; $l_t = 1 - 0{,}2 = 0{,}8$ m

$l_t = l_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{l_t}{l_0} = \frac{0{,}8}{1} = \frac{4}{5}$

Kalau $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{4}{5}$. Sehingga $v = \frac{3}{5}c = 0{,}6c$



LOGIKA PRAKTIS:
Elektron bisa lepas apabila frekuensi cahaya lebih besar dari frekuensi ambang. Intensitas cahaya hanya mempengaruhi banyak tidaknya elektron yang lepas.

37. Perhatikan pernyataan berikut!
(1) Lepas tidaknya elektron dari logam ditentukan oleh panjang gelombang cahaya yang datang → frekuensinya harus lebih besar dari frekuensi ambang ($f > f_0$).
(2) Intensitas cahaya yang datang tidak menjamin keluarnya elektron dari permukaan logam → yang menjamin elektron keluar adalah frekuensinya tadi lho ($f > f_0$).
(3) Di bawah frekuensi ambang, elektron tetap keluar dari logamnya asal intensitas cahaya yang datang diperbesar → kalau syarat frekuensi ($f > f_0$) tidak dipenuhi, elektron ga akan keluar.

Pernyataan yang benar yang berkaitan dengan efek fotolistrik adalah ....

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

TRIK SUPERKILAT: (Efek Fotolistrik)
1. Elektron bisa keluar dari logam karena permukaan logam disinari gelombang elektromagnetik yang memenuhi syarat tertentu, yaitu: frekuensinya harus lebih besar dari frekuensi ambang ($f > f_0$).
2. Ketika frekuensi cahaya lebih besar dari frekuensi ambang, maka meningkatnya intensitas cahaya tidak akan menyebabkan meningkatnya kecepatan keluarnya electron dari permukaan logam, namun hanya mempengaruhi bertambah banyaknya elektron yang keluar.
3. Meskipun intensitas cahaya diperbesar, namun apabila syarat frekuensi cahayanya harus lebih dari frekuensi ambang ($f > f_0$) tidak dipenuhi, maka tidak aka nada elektron yang keluar dari permukaan logam.

©Hak Cipta pada Pusat Penilaian Pendidikan-BALITBANG-KEMDIKBUD

LOGIKA PRAKTIS:
Hamburan partikel α:
- banyak yang tembus → banyak ruang kosong
- sedikit yang dipantulkan → ada inti atom tapi sangat kecil di tengah-tengah
- sedikit yang dibelokkan → muatan inti sejenis muatan partikel α (muatan positif)

☺

38. Pernyataan atau data hasil pengamatan yang menjadikan kelemahan model atom Thompson adalah ....

A. sebagian partikel α melewati lempeng emas tanpa mengalami pembelokan
B. hamburan sinar α oleh elektron yang dihamburkan menjadi lebih besar
C. muatan positif pada bola atom dinetralkan oleh elektron yang bermuatan negatif
D. atom bersifat netral dengan elektron tersebar merata pada permukaan bola atom
E. massa atom tersebar merata pada bola atom

TRIK SUPERKILAT: (Teori Atom Rutherford) Kelemahan teori atom Thompson: tidak bisa menjelaskan susunan muatan.

LOGIKA PRAKTIS:
Besar defek massa adalah jumlah massa sebelah kiri tanda →, dikurangi massa sebelah kanan tanda →.
Setiap 1 sma setara dengan energi sebesar 931 MeV

39. Perhatikan reaksi fusi berikut!

$${}_1H^1 + {}_1H^1 \rightarrow {}_1d^2 + {}^0_1e + E$$

Diketahui : Massa ${}_1H^1 = 1{,}0078$ sma
Massa ${}_1d^2 = 2{,}01410$ sma
Massa ${}^0_1e = 0{,}00055$ sma
1 sma = 931 MeV

Nilai E (energi yang dihasilkan) pada reaksi fusi tersebut adalah ....

A. 0,44 MeV
B. 0,88 MeV
C. 0,98 MeV
D. 1,02 MeV
E. 1,47 MeV

TRIK SUPERKILAT: (Defek Massa dan Energi Ikat)

$$E = \Delta m \cdot 931 \text{ MeV}$$
$$= \left[\left(m_{{}_1H^1} + m_{{}_1H^1}\right) - \left(m_{{}_1d^2} + m_{{}^0_1e}\right)\right] \cdot 931 \text{ MeV}$$
$$= [(1{,}0078 + 1{,}0078) - (2{,}01410 + 0{,}00055)] \cdot 931$$
$$= 0{,}88445 \text{ MeV} \approx 0{,}88 \text{ MeV}$$

LOGIKA PRAKTIS:
Hafalkan beberapa jenis radioisotop. Tidak menutup kemungkinan tahun depan muncul lagi dengan pola soal yang sama!

☺

40. Radiasi dari radio isotop Co-60 dimanfaatkan untuk ....

A. penghancuran batu ginjal → sinar gamma, sodium-24
B. detektor asap → Iridium-192
C. menentukan umur fosil → Karbon-14
D. terapi pada kelenjar gondok → Iodium-131
E. membunuh sel kanker → Cobalt-60

TRIK SUPERKILAT: (Penggunaan Radioisotop)
Manfaat Co-60 adalah untuk membunuh sel kanker.

Pembahasan Soal UN Fisika SMA 2013 Paket 3 ini ditulis oleh Pak Anang.
Silahkan kunjungi http://pak-anang.blogspot.com untuk pembahasan soal UN 2013 yang lain.

©Hak Cipta pada Pusat Penilaian Pendidikan-BALITBANG-KEMDIKBUD