

**DOKUMEN NEGARA
SANGAT RAHASIA**



Fisika SMA/MA IPA

PEMBAHASAN UJIAN NASIONAL

TAHUN PELAJARAN 2012/2013

Paket Soal 1

**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>

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! ☺

1. Sebuah benda 2 kg jatuh bebas dari ketinggian 20 m di atas tanah. Berapa lama waktu yang diperlukan oleh benda untuk mencapai tanah? ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

- A. 20 sekon.
B. 18 sekon.
C. 10 sekon.
D. 5 sekon.
E. 2 sekon.

TRIK SUPERKILAT: (Gerak Jatuh Bebas)

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2(20)}{10}} = \sqrt{\frac{40}{10}} = \sqrt{4} = 2 \text{ detik}$$

2. Perhatikan gambar di samping.

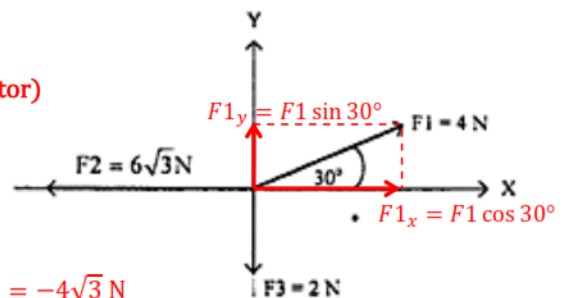
Besar resultan ketiga gaya tersebut adalah

- A. 0
B. $2\sqrt{3} \text{ N}$
C. $4\sqrt{3} \text{ N}$
D. $8\sqrt{3} \text{ N}$
E. $12\sqrt{3} \text{ N}$

TRIK SUPERKILAT: (Resultan Vektor)

Sumbu X	Sumbu Y
$F_{1x} = 2\sqrt{3}$	$F_{1y} = 2$
$F_2 = -6\sqrt{3}$	$F_3 = -2$
$\Sigma F_x = -4\sqrt{3}$	$\Sigma F_y = 0$

Karena $F_y = 0$ jelas bahwa $F = F_x = -4\sqrt{3} \text{ N}$



3. Gambar di samping memperlihatkan hubungan roda A, B, dan C! Jari-jari roda A sama dengan jari-jari roda B sebesar R . Sedangkan jari-jari roda C = $\frac{1}{2}R$. Bila roda A diputar dengan laju konstan 10 m.s^{-1} , maka kecepatan linier di roda B adalah

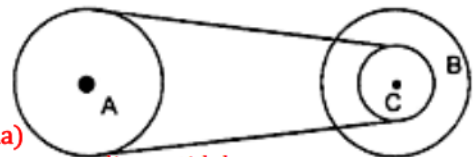
- A. 5 m.s^{-1}
B. 10 m.s^{-1}
C. 15 m.s^{-1}
D. 20 m.s^{-1}
E. 25 m.s^{-1}

TRIK SUPERKILAT: (Hubungan Roda-roda)

"HANYA pada dua lingkaran SEPUSAT kecepatan linear tidak sama, tapi kecepatan sudutnya sama!"

Dari gambar diperoleh: $v_C = v_A = 10 \text{ m/s}$ dan $\omega_B = \omega_C$, sehingga:

$$\omega_B = \omega_C \Rightarrow \frac{v_B}{r_B} = \frac{v_C}{r_C} \Rightarrow v_B = v_C \left(\frac{r_B}{r_C} \right) = 10 \times \frac{R}{\frac{1}{2}R} = 10 \times 2 = 20 \text{ m/s}$$



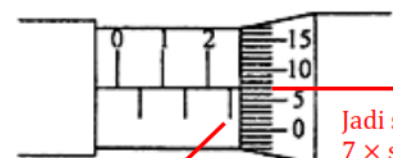
4. Sebuah mikrometer sekrup digunakan untuk mengukur diameter uang logam dan hasil pengukurannya seperti pada gambar. Hasil pengukurannya adalah

- A. 2,07 mm
B. 2,17 mm
C. 2,50 mm
D. 2,57 mm
E. 2,70 mm

TRIK SUPERKILAT: (Mikrometer Sekrup)

Skala utama = 2,5 mm

$$\text{Skala nonius} = \frac{0,07 \text{ mm}}{2,57 \text{ mm}} +$$



2,5 mm

Jadi skala nonius:
 $7 \times \text{skala terkecil}$.

Skala terkecil
micrometer sekrup
0,01 mm.

5. Sebuah bola bermassa 1 kg dijatuhkan tanpa kecepatan awal dari atas gedung melewati jendela A di lantai atas ke jendela B di lantai bawah dengan beda tinggi 2,5 m ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$). Berapa besar usaha untuk perpindahan bola dari jendela A ke jendela B tersebut?

- A. 5 joule.
B. 15 joule.
C. 20 joule.
D. 25 joule.
E. 50 joule.

TRIK SUPERKILAT: (Usaha dan Energi)

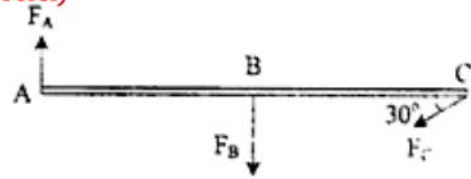
$$W = \Delta E_p = mg\Delta h = 1 \times 10 \times 2,5 = 25 \text{ joule}$$

6.

Sebuah batang yang diabaikan massanya dipengaruhi tiga buah gaya $F_A = F_C = 10 \text{ N}$ dan $F_B = 20 \text{ N}$ seperti gambar. Jika jarak $AB = BC = 20 \text{ cm}$, maka besar momen gaya terhadap titik C adalah

TRIK SUPERKILAT: (Momen Gaya atau Torsi)

- ~~A. 0 Nm~~
~~B. 1 Nm~~
~~C. 4 Nm~~
~~D. 6 Nm~~
~~E. 8 Nm~~

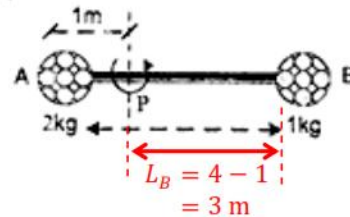


7.

Tongkat penyambung tak bermassa sepanjang 4m menghubungkan dua bola. Momen inersia sistem jika diputar terhadap sumbu P yang berjarak 1m di kanan bola A adalah

TRIK SUPERKILAT: (Momen Inersia)

- ~~A. 5 kg.m²~~
~~B. 7 kg.m²~~
~~C. 9 kg.m²~~
~~D. 10 kg.m²~~
~~E. 11 kg.m²~~



8. Dua benda A dan B masing-masing 2 kg dan 3 kg dihubungkan dengan tali melalui katrol seperti pada gambar ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$). Jika lantai dan gesekan antara tali dengan katrol diabaikan, dan B bergerak turun, maka besar tegangan tali T adalah

- ~~A. 10 N~~
~~B. 12 N~~
~~C. 15 N~~
~~D. 20 N~~
~~E. 28 N~~

TRIK SUPERKILAT: (Hukum Newton)

$$T = \frac{(0 + 1)m_A m_B}{m_A + m_B} \cdot g$$

$$= \frac{2 \cdot 3}{2 + 3} \cdot 10$$

$$= 12 \text{ N}$$

Catatan LOGIKA PRAKTIS:

Angka (0+1) berasal dari posisi benda A yang berada di bidang datar, dan benda B yang menggantung penuh.

- 0 = di bidang datar
- 1 = menggantung penuh
- $\sin \theta$ = di bidang miring
- μ = di bidang datar kasar
- $\sin \theta + \mu \cos \theta$ = di bidang miring kasar



9.

Sebuah benda bermassa 5,0 kg ditarik dengan tali ke atas bidang miring yang kasar oleh sebuah gaya 71 N ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$, $\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$). Jika koefisien gesekan antara benda dan bidang adalah 0,4, percepatan yang dialami benda adalah

- ~~A. 0,5 ms⁻²~~
~~B. 2 ms⁻²~~
~~C. 2,5 ms⁻²~~
~~D. 3 ms⁻²~~
~~E. 5 ms⁻²~~

TRIK SUPERKILAT: (Hukum Newton)

$$a = \frac{\sum F}{m} = \frac{F - (w \sin 37^\circ + f_g)}{m}$$

$$= \frac{71 - (30 + 16)}{5}$$

$$= 5 \text{ ms}^{-2}$$



10.

Perhatikan pernyataan pencrapan hukum-hukum fluida di bawah ini!

- (1) Venturimeter
 (2) Pompa hidrolik
 (3) Gaya angkat sayap pesawat
 (4) Balon udara dapat mengudara

Pompa hidrolik bekerja dengan prinsip Hukum Pascal.

Balon udara bekerja dengan prinsip Gaya Angkat (Hukum Archimedes).

Pernyataan di atas yang berkaitan dengan pencrapan hukum Bernoulli adalah

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

Catatan 11. Sebuah bola yang massanya 2 kg jatuh bebas dari posisi A seperti pada gambar. ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

LOGIKA PRAKTIS:

Di Gerak Jatuh Bebas apabila diberikan nilai perbandingan antara E_K dan E_P , 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! ☺

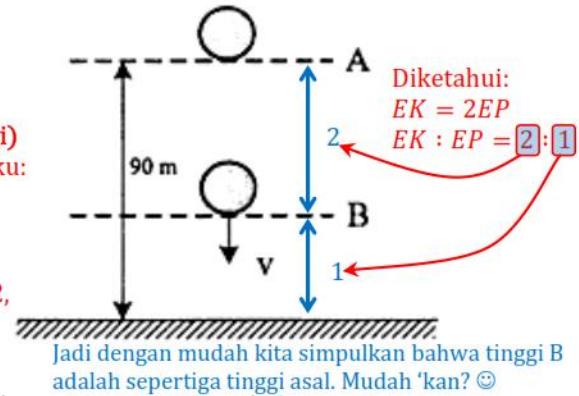
- A. 80 m
B. 70 m
C. 60 m
D. 40 m
E. 30 m

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 $E_K = 2E_P \Rightarrow n = 2$,

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



Catatan 12. Dari sebuah tangki air terbuka berisi air dari kran berada pada ketinggian air seperti pada gambar! ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$). Kecepatan air keluar jika kran dibuka adalah

LOGIKA PRAKTIS:

Pengecoh soal ini hanya pada pemilihan ketinggian saja!

Perhatikan! Persis dengan konsep GJB di soal nomor 1. Kecepatan air setinggi h dari lubang adalah $v = \sqrt{2gh}$, dan waktu yang diperlukan air untuk jatuh setinggi h

yaitu $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$. ☺

- A. $6,3 \text{ m.s}^{-1}$
B. $10,0 \text{ m.s}^{-1}$
C. $11,8 \text{ m.s}^{-1}$
D. $12,0 \text{ m.s}^{-1}$
E. $15,5 \text{ m.s}^{-1}$

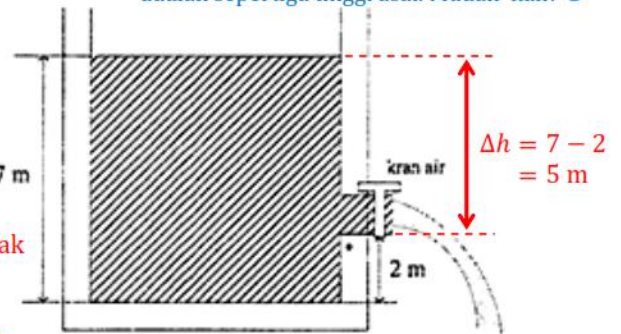
TRIK SUPERKILAT:

(Fluida Dinamis - Tangki Bocor) 7 m
Pada tangki bocor berlaku:

$v = \sqrt{2g\Delta h}$ dengan Δh adalah jarak antara lubang ke permukaan air.

Jadi:

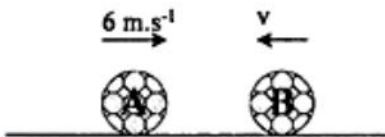
$$v = \sqrt{2g\Delta h} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 5} = \sqrt{100} = 10 \text{ m.s}^{-1}$$



13. Benda A dan benda B masing-masing bermassa 4 kg dan 5 kg bergerak berlawanan arah seperti gambar.

Catatan**LOGIKA PRAKTIS:**

Pada tumbukan dua benda, apabila jenis tumbukannya atau nilai koefisien restitusi tidak diketahui, maka kita hanya cukup menggunakan konsep hukum kekekalan momentum untuk menentukan besar kecepatan sebelum atau sesudah tumbukan. ☺



Keduanya kemudian bertumbukan dan setelah tumbukan kedua benda berbalik arah dengan kecepatan A = 4 m.s^{-1} dan kecepatan B = 2 m.s^{-1} , maka kecepatan benda B sebelum tumbukan adalah

- A. $6,0 \text{ m.s}^{-1}$
B. $3,0 \text{ m.s}^{-1}$
C. $1,6 \text{ m.s}^{-1}$
D. $1,2 \text{ m.s}^{-1}$
E. $0,4 \text{ m.s}^{-1}$

TRIK SUPERKILAT: (Tumbukan)

Pada tumbukan berlaku hukum kekekalan momentum:

$$\Sigma p = \Sigma p'$$

$$\Leftrightarrow m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B$$

$$\Leftrightarrow 4 \cdot 6 + 5 \cdot v_B = 4 \cdot (-4) + 5 \cdot 2$$

$$\Leftrightarrow 24 + 5v_B = -16 + 10$$

$$\Leftrightarrow 5v_B = -30$$

$$\Leftrightarrow v_B = -6 \text{ m.s}^{-1} \text{ (Tanda negatif menyatakan gerak benda B ke arah kiri)}$$

Catatan**LOGIKA PRAKTIS:**

Penting untuk diingat!

Kecepatan adalah besaran vektor, memiliki nilai dan arah! Besar kecepatan benda pada GJB setelah menempuh jarak h dari posisi awal bisa dihitung menggunakan rumus $v = \sqrt{2gh}$. ☺

14. Sebuah benda bermassa 2 kg jatuh bebas dari ketinggian 10 m di atas tanah. Benda tersebut kemudian terpantul di lantai sehingga mencapai ketinggian 2,5 m. Jika $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, maka impuls yang bekerja pada benda adalah

- A. 4 Ns
B. 10 Ns
C. $10\sqrt{2}$ Ns
D. $20\sqrt{2}$ Ns
E. $30\sqrt{2}$ Ns

Catatan:

Perhatikan ketinggian benda mula-mula adalah $h_1 = 10 \text{ m}$.

Kemudian benda memantul ke atas sehingga tinggi akhir benda adalah $h_2 = 2,5 \text{ m}$.

Perhatikan juga bahwa benda mengalami gerak GLB, sehingga kecepatan benda adalah $v = \sqrt{2gh}$

Ingat juga bahwa kecepatan ke bawah bernilai negatif, dan kecepatan dengan arah ke atas bernilai positif.

TRIK SUPERKILAT: (Impuls)

$$I = \Delta p$$

$$= m(v_2 - v_1)$$

$$= m(\sqrt{2gh_2} - (-\sqrt{2gh_1}))$$

$$= 2 \cdot (\sqrt{50} + \sqrt{200})$$

$$= 2 \cdot (5\sqrt{2} + 10\sqrt{2})$$

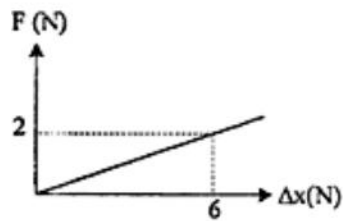
$$= 2 \cdot (15\sqrt{2})$$

$$= 30\sqrt{2} \text{ Ns}$$

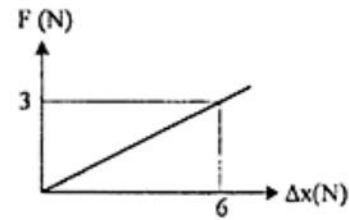


15. Grafik hubungan gaya (F) terhadap pertambahan panjang (Δx) dari percobaan elastisitas pegas di bawah ini yang memiliki konstanta elastisitas terkecil adalah

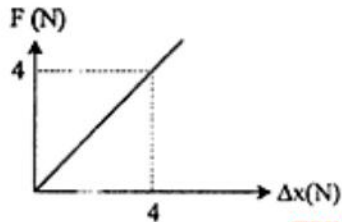
X



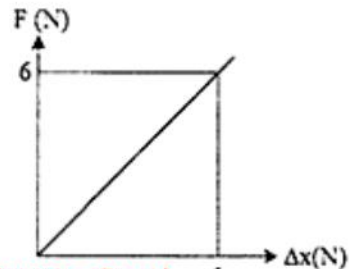
B.



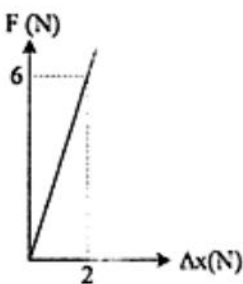
C.



D.



E.



TRIK SUPERKILAT: (Elastisitas Pegas)

$$A. k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{2}{6} = 0,33 \text{ N/m}$$

$$B. k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{3}{6} = 0,50 \text{ N/m}$$

$$C. k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{4}{4} = 1,00 \text{ N/m}$$

$$D. k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{6}{6} = 1,00 \text{ N/m}$$

$$E. k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{6}{2} = 3,00 \text{ N/m}$$

Jadi pegas A adalah pegas dengan nilai konstanta elastisitas terkecil.

16. Pada grafik P-V mesin Carnot berikut diketahui reservoir suhu tinggi 600 K dan suhu rendah 400 K, Jika usaha yang dilakukan mesin adalah W , maka kalor yang dikeluarkan pada suhu rendah adalah

A. W B. $2W$ C. $3W$ D. $4W$ E. $6W$

TRIK SUPERKILAT: (Mesin Carnot)

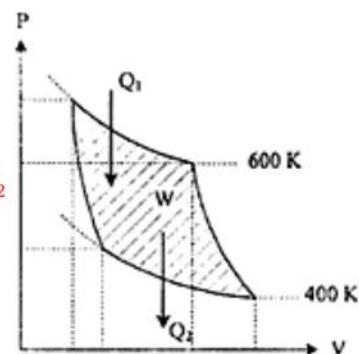
Konsep perbandingan $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2}$ dan $W = Q_1 - Q_2$

bisa kita nyatakan dalam tabel berikut!

Q_1	$T_1 = 600$
W	$\Delta T = 200$
Q_2	$\Delta T_2 = 400$

$$\frac{W}{Q_2} = \frac{200}{400}$$

$$\Rightarrow Q_2 = 2W$$



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 $L_{es} = 80 \text{ kal g}^{-1}$, $C_{air} = 1 \text{ kal g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, 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

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, sehingga $c_{air} = 1$ bisa diabaikan.

$$T_s = \frac{m_{air}\Delta T_{air} - m_{es}L_{es}}{m_{air} + m_{es}} \Rightarrow 5 = \frac{340 \cdot 20 - M \cdot 80}{340 + M}$$

$$\Rightarrow 1700 + 5M = 6800 - 80M$$

$$\Rightarrow 85M = 5100$$

$$\Rightarrow M = 60 \text{ gram}$$

TRIK LOGIKA PRAKTIS:

$$m_{es} = m_{air} \frac{(T_{air} - T_s)}{(L_{es} + T_s)}$$

$$= 340 \cdot \frac{(20 - 5)}{(80 + 5)}$$

$$= 340 \cdot \frac{15}{85}$$

$$= 60 \text{ gram}$$

$$Q_{serap} = Q_{lepas}$$

$$m_{es}L_{es} + m_{es}c_{air}(T_s - T_{es}) = m_{air}c_{air}(T_{air} - T_s)$$

$$m_{es}(L_{es} + T_s) = m_{air}(T_{air} - T_s)$$

$$m_{es} = m_{air} \frac{(T_{air} - T_s)}{(L_{es} + T_s)}$$

18. Sejumlah gas ideal mengalami proses isokhorik sehingga

LOGIKA PRAKTIS:

Proses isokhorik artinya $\Delta V = 0$, karena $W = P \cdot \Delta V = 0$, maka gas tidak melakukan usaha ☺

- A. semua molekul kecepatannya sama
 B. pada suhu tinggi kecepatan rata-rata molekul lebih besar
 C. tekanan gas menjadi tetap
~~D. gas tidak melakukan usaha~~
 E. tidak memiliki energi dalam

TRIK SUPERKILAT:

(Termodinamika Gas Ideal)

Pada proses isokhorik:

- volume gas tidak berubah
- gas tidak melakukan usaha luar
- energi dalam = kalor

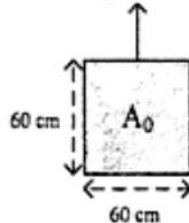
19. Lempengan logam berbentuk persegi dengan ukuran seperti gambar dengan suhu 40°C .

LOGIKA PRAKTIS:

Pakai angka penting saja
 $\Delta A = 6^2 \times 2 \times 25 \times 12$
 Dengan mudah kita tahu
 $2 \times 25 = 50$, gak usah
 ditulis 50, cukup 5 aja!
 Dan $5 \times 12 = 60$, tulis
 saja 6. Sehingga:
 $\Delta A = 6^2 \times 6 = 216$
 Jadi pasti jawabannya D! ☺

Tentukan pertambahan luas logam tersebut jika suhunya dinaikkan sampai 160°C ($\alpha = 25 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)

- A. $10,8 \text{ cm}^2$
 B. $14,4 \text{ cm}^2$
 C. 18 cm^2
~~D. $21,6 \text{ cm}^2$~~
 E. $29,0 \text{ cm}^2$

**TRIK SUPERKILAT: (Pemuaian)**

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta T$$

$$= A_0 (2\alpha) (T_2 - T_1)$$

$$= (60)^2 (2 \times 25 \times 10^{-6}) (160 - 40)$$

$$= 3600 \cdot 50 \times 10^{-6} \times 120$$

$$= 21,6 \text{ cm}^2$$

20. Intensitas bunyi di titik A yang berjarak 1 meter dari sumber bunyi adalah 10^{-7} Wm^{-2} . Titik B berjarak 100 m dari sumber bunyi. Jika intensitas ambang 10^{-12} Wm^{-2} , perbandingan taraf intensitas di A dan B adalah

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! ☺

- A. 5 : 3
~~B. 5 : 1~~
 C. 4 : 5
 D. 4 : 3
 E. 3 : 1

TRIK SUPERKILAT:

(Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi)

Ingat, apabila $I = 10^{-n} \text{ Wm}^{-2}$ maka untuk merubah ke TI adalah sangat mudah, yaitu:

$$TI = 10 \times (12 - n)$$

Jadi,

$$I_A = 10^{-7} \text{ Wm}^{-2} \Rightarrow TI_A = 50 \text{ dB}$$

"Menjauh 10" kali, maka TI berkurang 20 dB"

"Bertambah 10" kali, maka TI bertambah 10 dB"

Jadi, karena menjauh 10^2 kali, maka TI berkurang $20 \times 2 = 40 \text{ dB}$

$$TI_B = 50 - 40 = 10 \text{ dB}$$

$$\text{Jadi perbandingan } TI_A : TI_B = 50 : 10 = 5 : 1$$

21. Sebuah sumber bunyi dengan frekuensi 640 Hz bergerak mendekati seorang pengamat dengan kecepatan 20 ms^{-1} . Jika cepat rambat bunyi di udara sebesar 340 ms^{-1} dan pengamat bergerak menjauhi searah sumber bunyi dengan kecepatan 10 ms^{-1} , maka frekuensi bunyi yang didengar oleh pengamat adalah

LOGIKA PRAKTIS:

Efek Doppler sebenarnya hanyalah perbandingan antara frekuensi dan kecepatan. 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! ☺

- A. 600 Hz
~~B. 660 Hz~~
 C. 900 Hz
 D. 980 Hz
 E. 1.300 Hz

TRIK SUPERKILAT: (Efek Doppler)

Kondisi:

$$\leftarrow P \quad \leftarrow S$$

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

$$f_p = \left(\frac{v - v_p}{v - v_s} \right) f_s$$

$$= \left(\frac{340 - 10}{340 - 20} \right) \cdot 640$$

$$= \frac{330}{320} \times 640$$

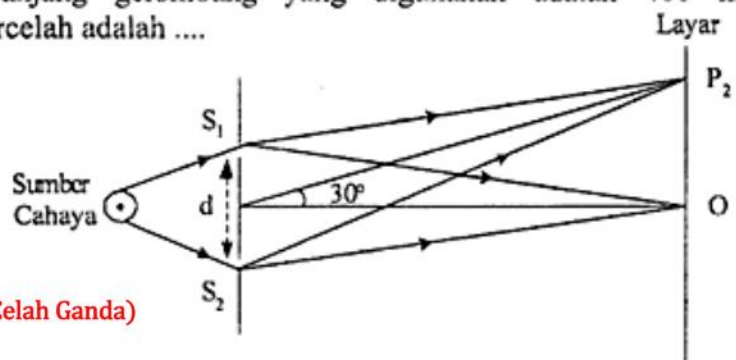
$$= 660 \text{ Hz}$$

22. Diagram berikut menggambarkan percobaan Young, d adalah jarak antarcelah, p_2 adalah garis terang orde 2. Jika panjang gelombang yang digunakan adalah 400 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$), maka jarak antarcelah adalah

LOGIKA PRAKTIS:

Ingat, konsep interferensi celah ganda,
 - Terang \rightarrow kelipatan genap dari setengah panjang gelombang
 - Gelap \rightarrow kelipatan ganjil dari setengah panjang gelombang

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

**TRIK SUPERKILAT: (Interferensi Celah Ganda)**

$$d \sin \theta = \frac{(2m)\lambda}{2}$$

$$\Leftrightarrow d \cdot \sin 30^\circ = 2 \cdot 400 \times 10^{-9}$$

$$\Leftrightarrow d \cdot \frac{1}{2} = 800 \times 10^{-9}$$

$$\Leftrightarrow d = 1600 \times 10^{-9}$$

$$\Leftrightarrow d = 1,6 \times 10^{-6} \text{ m}$$

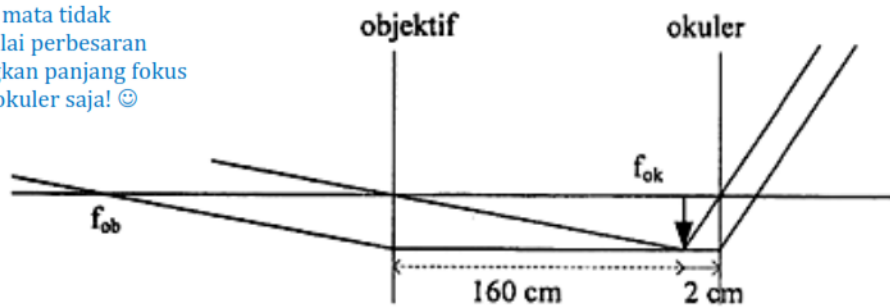
$$\Leftrightarrow d = 1,6 \times 10^{-3} \text{ mm}$$



23. Lintasan berkas sinar ketika melalui sistem optik teropong bintang ditunjukkan seperti pada gambar.

LOGIKA PRAKTIS:

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



Berdasarkan gambar di atas, perbesaran bayangan untuk mata tidak berakomodasi adalah

- A. 40 kali
~~B. 80 kali~~
 C. 90 kali
 D. 140 kali
 E. 180 kali

TRIK SUPERKILAT: (Teropong)

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} = \frac{160}{2} = 80 \text{ kali}$$

24. Salah satu pemanfaatan sinar infra merah dalam kehidupan sehari-hari adalah untuk

LOGIKA PRAKTIS:

Inframerah digunakan sebagai remote televisi! ☺

- ~~A. remote control televisi~~ → sinar inframerah
 B. alat memeriksa keaslian uang → sinar ultraviolet
 C. alat sterilisasi → sinar gamma
 D. kamera foto → gelombang bunyi
 E. melihat kondisi janin di rahim → gelombang bunyi (USG)

TRIK SUPERKILAT:

(Gelombang Elektromagnetik)

Sinar inframerah digunakan untuk remote control pada berbagai alat elektronik.

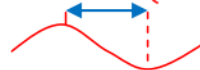
25. Dua gabus berjarak 2 m berada mengapung di bukit dan lembah gelombang laut yang berdekatan. Butuh waktu 1 sekon untuk kedua gabus berubah posisi dari bukit ke lembah gelombang. Panjang gelombang dan kecepatan rambat gelombang laut tersebut adalah

LOGIKA PRAKTIS:

Jarak 2 m itu hanyalah jarak bukit dan lembah berdekatan, berarti jarak puncak bukit berturut-turut dua kalinya 2 m, yaitu 4 m! Pada soal diterangkan jarak 2 m ditempuh dalam 1 s, jadi kecepatannya 2 ms^{-1} . ☺

- A. 2 m dan 2 ms^{-1}
~~B. 4 m dan 2 ms^{-1}~~
 C. 2 m dan 4 ms^{-1}
 D. 4 m dan 4 ms^{-1}
 E. 8 m dan 4 ms^{-1}

TRIK SUPERKILAT: (Gelombang Berjalan)



Bukit dan lembah berdekatan berjarak 2 m → $\frac{1}{2}\lambda = 2 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 4 \text{ m}$

Butuh waktu 1 s untuk menempuh bukit ke lembah → $\frac{1}{2}T = 1 \text{ s} \Rightarrow T = 2 \text{ s}$

Jadi kecepatan rambat gelombang: $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{4}{2} = 2 \text{ m/s}$

26. Perhatikan rangkaian listrik di samping.

Berapa kuat arus yang mengalir pada rangkaian tersebut?

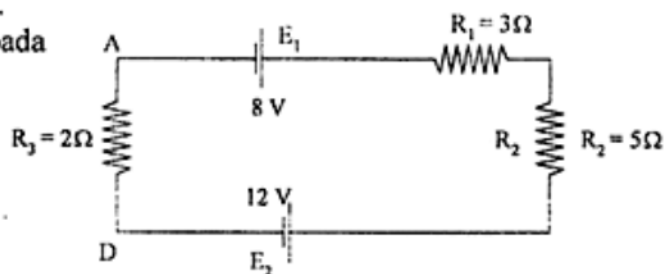
LOGIKA PRAKTIS:

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

- A. 0,2 A.
~~B. 0,4 A.~~
 C. 1,2 A.
 D. 1,6 A.
 E. 2,0 A.

TRIK SUPERKILAT:
 (Hukum II Kirchoff)

$$I = \frac{E_2 - E_1}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{12 - 8}{3 + 5 + 2} = \frac{4}{10} = 0,4 \text{ A}$$





27. Rangkaian kapasitor ditunjukkan oleh gambar berikut. Bila titik A ke B dihubungkan dengan sumber tegangan 200 V ($1\mu\text{F} = 10^{-6}\text{F}$), maka besar energi pada rangkaian kapasitor adalah

TRIK SUPERKILAT: (Rangkaian Kapasitor)

$$C_{\text{total}} = \frac{9 \cdot (3 + 11 + \frac{12 \cdot 6}{12 + 6})}{9 + (3 + 11 + \frac{12 \cdot 6}{12 + 6})}$$

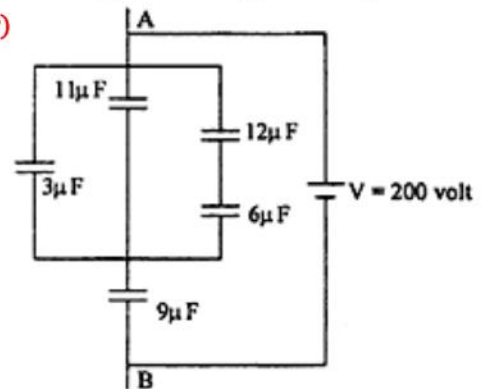
$$= \frac{9 \cdot 18}{9 + 18} = 6 \mu\text{F}$$

$$W = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \cdot 6 \times 10^{-6} \cdot (200)^2$$

$$= 3 \times 10^{-6} \cdot 4 \times 10^4$$

$$= 12 \times 10^{-2}$$

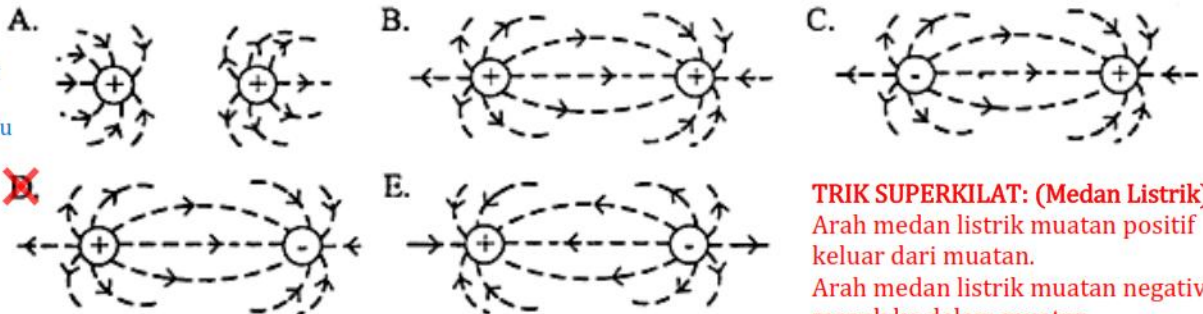
$$= 0,12 \text{ J}$$



28. Dalam satu ruang terdapat dua buah benda bermuatan listrik yang sama besar seperti ditunjukkan pada gambar.

LOGIKA PRAKTIS:

Muatan listrik positif (cowok), muatan listrik negatif (cewek).
Arah medan listrik selalu menjauhi "cowok" dan mendekati "cewek" ☺



TRIK SUPERKILAT: (Medan Listrik)

Arah medan listrik muatan positif keluar dari muatan.
Arah medan listrik muatan negative masuk ke dalam muatan.

29. Perhatikan gambar di samping!

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! ☺

Kuat medan listrik pada titik C sebesar ($k = 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$)

- A. $5,0 \times 10^9 \text{ NC}^{-1}$
B. $2,3 \times 10^{10} \text{ NC}^{-1}$
C. $2,7 \times 10^{10} \text{ NC}^{-1}$
D. $3,1 \times 10^{10} \text{ NC}^{-1}$
E. $4,0 \times 10^{10} \text{ NC}^{-1}$

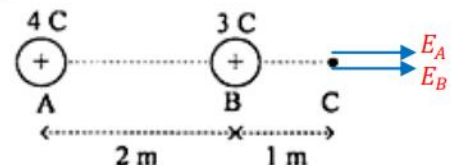
TRIK SUPERKILAT: (Medan Listrik)

$$\Sigma E = E_A + E_B$$

$$= \frac{kq_A}{r_A^2} + \frac{kq_B}{r_B^2}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \cdot 4}{(3)^2} + \frac{9 \times 10^9 \cdot 3}{(1)^2}$$

$$= \frac{9 \cdot 4}{(3)^2} + \frac{9 \cdot 3}{(1)^2} = 4 + 27 = 31$$



30. Perhatikan gambar muatan listrik berikut!

Gaya listrik yang dialami q dari titik A adalah 12 N. Jika muatan q digeser mendekati titik A sejauh 5 mm, maka gaya listrik yang dialami muatan q adalah ($1\mu\text{C} = 10^{-6}\text{C}$)

LOGIKA PRAKTIS:

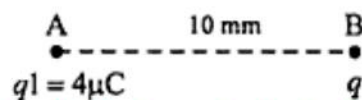
Dalam perbandingan dua kondisi berbeda, cukup gunakan konsep perbandingan antar variabel pada konsep dasar yang digunakan! ☺

- A. 54 N
B. 48 N
C. 27 N
D. 9 N
E. 3 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 berjarak 10 mm, digeser mendekati titik A sejauh 5 mm, artinya jaraknya dijadikan $\frac{1}{2}$ kali semula.
Jadi, besar gaya listrik akan menjadi 4 kali semula, yaitu 48 N.

31. Perhatikan data pengukuran beberapa besaran dalam trafo berikut!

N_p (lilitan)	N_s (lilitan)	V_p (volt)	V_s (volt)	I_p (ampere)	I_s (ampere)
300	600	P	220	Q	2

TRIK SUPERKILAT: (Transformator)

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

Banyak lilitan sebanding terhadap tegangan dan berbanding terbalik terhadap arus. Karena banyak lilitan primer separuh dari lilitan sekunder, maka:

- Besar tegangan primer juga separuh dari tegangan sekunder, yaitu hanya 110 V.
- Arus primer menjadi dua kali arus sekunder, yaitu 4 A.

Berdasarkan data pada tabel di atas, nilai P dan Q berturut-turut adalah

- A. P = 100 volt dan Q = 4 ampere
B. P = 100 volt dan Q = 6 ampere
~~C. P = 110 volt dan Q = 4 ampere~~
D. P = 110 volt dan Q = 2 ampere
E. P = 220 volt dan Q = 2 ampere

32. Kawat panjang l digerakkan dalam medan magnet homogen B dengan kecepatan v sehingga timbul GGL induksi $= \epsilon$. Bila kuat medan magnet dan kecepatan dijadikan dua kali, maka GGL induksi yang timbul sekarang adalah

- A. $\frac{1}{2} \epsilon$
B. ϵ
C. 2ϵ
~~D. 4ϵ~~
E. 8ϵ

TRIK SUPERKILAT: (Gaya Listrik)

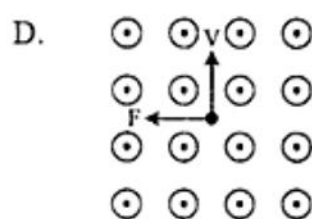
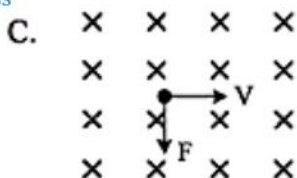
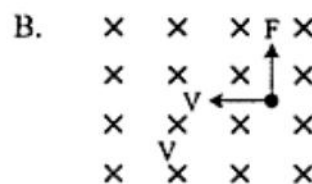
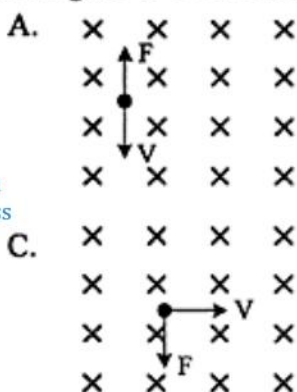
$$\epsilon = Blv \Rightarrow \epsilon \propto B$$

$$\Rightarrow \epsilon \propto v$$

Artinya besar GGL induksi berbanding lurus dengan besar medan magnet, dan berbanding lurus dengan besar kecepatan.

Perhatikan soal, besar medan magnet dan kecepatan dijadikan dua kali. Hal ini berarti besar GGL menjadi 4 kali semula, yaitu 4ϵ .

33. Sebuah muatan listrik positif bergerak dengan kecepatan v memotong medan magnet B secara tegak lurus. Gambar yang benar tentang arah gaya magnet \vec{F} , kecepatan \vec{v} , dan medan magnet \vec{B} adalah

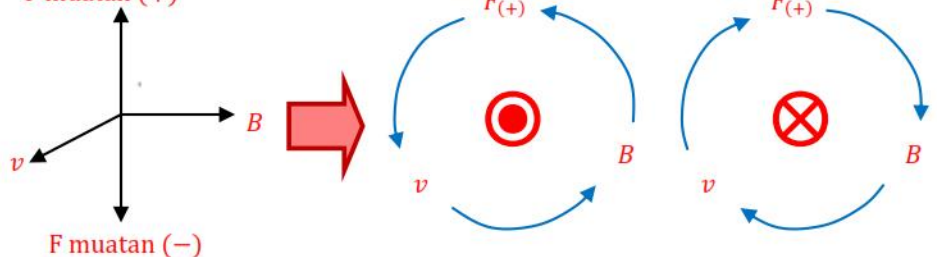


TRIK SUPERKILAT: (Gaya Lorentz)

Untuk mempermudah maka kita ubah konsep aturan tangan kanan dengan menggunakan pola aturan perkalian vektor (cross product).

- Tanda \odot berarti menuju pengamat (keluar bidang kertas)
- Tanda \otimes berarti menjauhi pengamat (masuk bidang kertas)

F muatan (+)



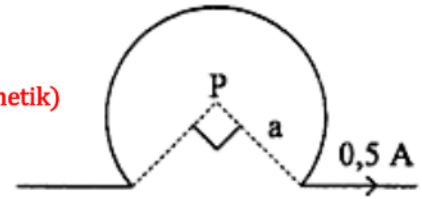
F muatan (-)

Perhatikan pada soal, gambar A jelas salah, karena F_+ dan v seharusnya tegak lurus. Gambar B dan C salah, karena F_+ cross v seharusnya arahnya $B \odot$. Gambar D salah, karena v cross F_+ seharusnya arahnya $B \otimes$. Gambar E benar, karena F_+ cross v memang arahnya $B \odot$.

34. Suatu kawat berarus listrik dilengkungkan seperti gambar. Jika jari-jari lengkungan $a = 30 \text{ cm}$, maka besarnya induksi magnetik di pusat lingkaran adalah

($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{A}^{-1}$)

TRIK SUPERKILAT: (Induksi Magnetik)



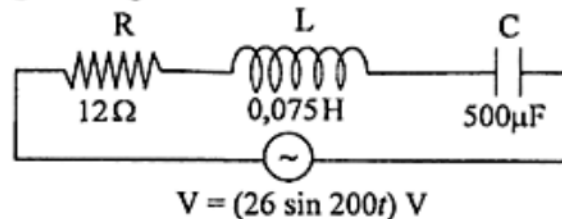
- A. $0,83\pi \times 10^{-7} \text{ T}$
~~B. $2,50\pi \times 10^{-7} \text{ T}$~~
 C. $3,30\pi \times 10^{-7} \text{ T}$
 D. $3,30\pi \times 10^{-5} \text{ T}$
 E. $2,50\pi \times 10^{-5} \text{ T}$

$$B = \frac{3}{4} \cdot \frac{\mu_0 I}{2a}$$

$$= \frac{3}{4} \cdot \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0,5}{2 \times 30 \times 10^{-2}}$$

$$= \frac{0,5\pi}{20} \times 10^{-6} \text{ T} = 2,50\pi \times 10^{-7} \text{ T}$$

35. Perhatikan diagram rangkaian RLC berikut ini!



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) \rightarrow 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:

$$I_m = \frac{V_m}{Z} = \frac{26}{13} = 2,0 \text{ A}$$

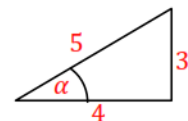
Kuat arus maksimum dari rangkaian adalah ($1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}$)

- A. 1,3 A
 B. 1,5 A
~~C. 2,0 A~~
 D. 2,4 A
 E. $2\sqrt{2}$ A
- Sekarang mari kita hitung dengan seksama.
 Benar nggak tebakan kita tadi?
 $X_L = \omega L = 200 \cdot 0,075 = 15 \Omega$
 $X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{200 \cdot 500 \times 10^{-6}} = 10 \Omega$
 $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{12^2 + (15 - 10)^2} = 13 \Omega$
 $I_m = \frac{V_m}{Z} = \frac{26}{13} = 2,0 \text{ A}$

36. Diukur oleh pengamat yang diam, panjang sebuah benda adalah 10 m. Panjang benda itu diukur oleh pengamat yang bergerak relatif dengan kelajuan $0,6 c$ (c = kelajuan cahaya) terhadap benda adalah

TRIK SUPERKILAT: (Relativitas)

- A. 10,0 m
 B. 9,4 m
~~C. 8,0 m~~
 D. 6,0 m
 E. 4,4 m
- Kalau $v = 0,6c$ maka $0,6 = \frac{3}{5}$. Padahal nilai koefisien c kita ibaratkan sebagai nilai sinus, berarti kita harus menggambar segitiga siku-siku yang sisi depan sudut 3 dan sisi miring 5. Dengan bantuan tripel Pythagoras maka sisi samping sudut adalah 4. Sehingga $\gamma = \frac{4}{5} = 0,8$
 Karena $l_0 = 10 \text{ m}$, dan $v = 0,6c \Rightarrow \gamma = 0,8$
 Ingat, hanya panjang relativitas yang semakin pendek.
 $l_t = l_0 \cdot \gamma = 10 \cdot 0,8 = 8 \text{ m}$



37. Perhatikan pernyataan berikut!

- (1) Elektron dapat keluar dari logam saat permukaan logam disinari gelombang elektromagnetik
 (2) Lepas tidaknya elektron dari logam ditentukan oleh frekuensi cahaya yang datang
 (3) Fungsi kerja untuk setiap logam selalu sama

Pernyataan yang benar berkaitan dengan efek fotolistrik adalah

- A. (1), (2), dan (3)
~~B. (1) dan (2) saja~~
 C. (1) dan (3) saja
 D. (1) 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. Lepas tidaknya elektron memang dipengaruhi oleh besar kecilnya frekuensi cahaya yang datang. Apabila frekuensinya lebih besar maka elektron akan meloncat dari logam. Jika lebih kecil dari frekuensi ambang, maka elektron tidak meloncat keluar logam.
3. Frekuensi ambang tiap logam berbeda-beda.



Fisika SMA/MA IPA

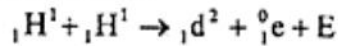
38. Pernyataan yang menjelaskan kelemahan model atom Rutherford adalah

- A. jumlah muatan inti sama dengan jumlah muatan elektron
 B. elektron mengelilingi inti atom seperti tata surya
 C. elektron akan bergabung dengan inti atom ketika kehabisan energi
 D. atom terdiri dari muatan positif dan negatif
 E. elektron yang mengelilingi inti atom akan menyerap energi

TRIK SUPERKILAT:
 (Teori Atom Rutherford)

- Kelemahan teori atom Rutherford:
- Elektron yang mengelilingi inti akan terus memancarkan energi berupa gelombang elektromagnet sehingga lintasannya berbentuk spiral dan suatu saat akan jatuh ke dalam inti.
 - Tidak dapat menjelaskan kestabilan atom.
 - Tidak dapat menjelaskan spektrum garis atom hidrogen.

39. Perhatikan reaksi fusi berikut!



Diketahui : Massa ${}_1\text{H}^1 = 1,0078$ sma
 Massa ${}_1\text{d}^2 = 2,01410$ sma
 Massa ${}_1^0\text{e} = 0,00055$ 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)

$$E = \Delta m \cdot 931 \text{ MeV}$$

$$= [(m_{{}_1\text{H}^1} + m_{{}_1\text{H}^1}) - (m_{{}_1\text{d}^2} + m_{{}_1^0\text{e}})] \cdot 931 \text{ MeV}$$

$$= [(1,0078 + 1,0078) - (2,01410 + 0,00055)] \cdot 931$$

$$= 0,88445 \text{ MeV} \approx 0,88 \text{ MeV}$$

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 1 ini ditulis oleh Pak Anang.

Silahkan kunjungi <http://pak-anang.blogspot.com> untuk pembahasan soal UN 2013 yang lain.