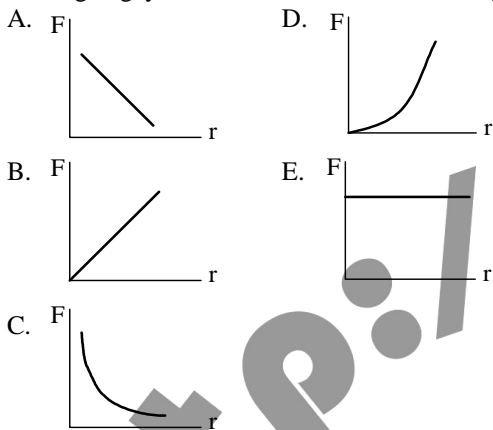


LISTRIK STATIS

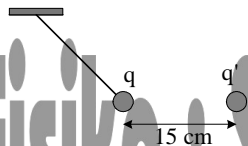
SOAL :

1. Dua benda bermuatan $+q_1$ dan $+q_2$ berjarak r satu sama lain. Jika jarak r diubah-ubah, grafik yang menyatakan hubungan gaya interaksi kedua muatan F dengan r adalah



2. Sebuah benda bermassa 20 gram dan bermuatan $q = +0,5 \mu\text{C}$ digantungkan pada seutas tali ringan yang massanya dapat diabaikan. Tepat di sebelah kanan benda pada jarak 15 cm diletakkan muatan $q' = -1 \mu\text{C}$ yang menyebabkan posisi benda menjadi seperti pada gambar. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, tegangan pada tali adalah

- A. 0,2 N
B. 0,24 N
C. 0,28 N
D. 0,4 N
E. 0,32 N



3. Kuat medan listrik di suatu titik P yang ditimbulkan oleh sebuah muatan q di titik asal O,

1. arahnya menjauhi q jika q positif dan menuju q jika q negatif
2. berbanding langsung dengan q
3. berbanding terbalik dengan kuadrat jarak OP
4. arahnya sama dengan gaya Coulomb pada muatan q' di P bila q positif, dan berlawanan dengan gaya Coulomb tersebut bila q negatif

4. Dua buah partikel A dan B masing-masing bermuatan listrik $+20 \mu\text{C}$ dan $+45 \mu\text{C}$ terpisah pada jarak 15 cm. Jika C adalah titik yang terletak di antara A dan B sedemikian sehingga medan di C sama dengan nol, letak C dan A adalah

- A. 2 cm D. 6 cm
B. 3 cm E. 9 cm
C. 4 cm

5. Pada keempat sudut sebuah persegi (sisi 30 cm) terletak muatan listrik. Jika dua muatan yang bertetangga adalah $+2 \mu\text{C}$ dan $-2 \mu\text{C}$, potensial di titik pusat persegi adalah

- A. $3,4 \times 10^5$ volt D. $-1,7 \times 10^5$ volt
B. $-3,4 \times 10^5$ volt E. nol
C. $1,7 \times 10^5$ volt

6. Segumpal awan mempunyai potensial 8×10^6 volt terhadap Bumi. Ketika terjadi kilat, suatu muatan listrik sebesar 40 C dilepaskan dari awan ke Bumi. Banyaknya energi yang hilang pada peristiwa tersebut adalah

- A. 5×10^{-6} J D. $1,6 \times 10^8$ J
B. 2×10^5 J E. $3,2 \times 10^8$ J
C. 5×10^6 J

7. Sebuah elektron yang mula-mula diam, kemudian bergerak melalui beda potensial 1000 V. Energi kinetik akhirnya adalah

- A. 1000 J D. $-1,6 \times 10^{-31}$ J
B. $1,6 \times 10^{-16}$ J E. $14,6 \times 10^{-50}$ J
C. $5,7 \times 10^{-24}$ J

8. Dua buah elektron dilepaskan dari keadaan diam pada saat berjarak 2×10^{-14} m. Kecepatan elektron tersebut ketika keduanya berjarak 5×10^{-14} m adalah

- A. $0,2 \times 10^7$ m/s D. 5×10^7 m/s
B. 2×10^7 m/s E. $8,7 \times 10^7$ m/s
C. 3×10^7 m/s

9. Sebuah elektron melaju di dalam tabung pesawat TV yang bertegangan 500 V. Besarnya momentum elektron tersebut saat membentur kaca TV adalah

- A. $1,2 \times 10^{-23}$ Ns D. 2×10^{-23} Ns
B. $1,5 \times 10^{-23}$ Ns E. $2,4 \times 10^{-23}$ Ns
C. $1,8 \times 10^{-23}$ Ns

10. Sebuah kapasitor mempunyai kapasitas sebesar $5 \mu\text{F}$ jika ada udara diantara keping-kepingnya, dan $30 \mu\text{F}$ jika diantara keping-kepingnya ditempatkan lembaran porselen. Konstanta dielektrik porselen adalah

- A. 0,17 D. 35
B. 6 E. 150
C. 25

11. Kapasitas kapasitor keping sejajar dapat diperbesar dengan cara-cara sebagai berikut :

1. ruang antar kepingnya diisi minyak
2. luas kepingnya diperbesar
3. jarak kedua keping diperkecil
4. dengan susunan paralel beberapa kapasitor

12. Tiga buah kapasitor yang masing-masing kapasitasnya 3 F, 6 F, dan 9 F dihubungkan seri. Kedua ujung dari rangkaian tersebut dihubungkan dengan sumber tegangan yang besarnya 220 V. Tegangan antara ujung-ujung kapasitor yang 3 F adalah

- A. 40 V D. 120 V
B. 60 V E. 220 V
C. 110 V

13. Sebuah kapasitor dengan kapasitas 10^{-5} F yang pernah dihubungkan beberapa saat lamanya pada beda potensial 500 V, kedua ujungnya dihubungkan dengan ujung-ujung kapasitor lain dengan kapasitas 4×10^{-5} F yang tidak bermuatan. Energi yang tersimpan dalam kedua kapasitor adalah

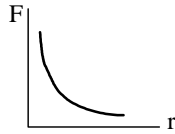
- A. 0,25 J D. 1,25 J
B. 0,5 J E. 1,5 J
C. 0,1 J

PEMBAHASAN :

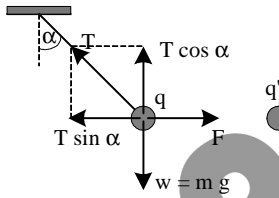
1. **jawab : C**

$$\text{Rumus : } F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

maka grafiknya :



2. **jawab : A**



$$\Sigma F_x = 0$$

$$F - T \sin \alpha = 0 \Rightarrow T = \frac{F}{\sin \alpha} = \frac{k \frac{q q'}{r^2}}{\sin \alpha} = \frac{k q q'}{r^2 \sin \alpha}$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$T \cos \alpha - m g = 0 \Rightarrow T = \frac{m g}{\cos \alpha}$$

$$\frac{k q q'}{r^2 \sin \alpha} = \frac{m g}{\cos \alpha}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{k q q'}{m g r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-7} \cdot 1 \cdot 10^{-7}}{2 \cdot 10^{-2} \cdot 10 \cdot (1,5 \cdot 10^{-1})^2} = 0,1$$

$$\alpha = 5,7^\circ \Rightarrow \cos \alpha = 0,995$$

$$T = \frac{m g}{\cos \alpha} = \frac{2 \cdot 10^{-2} \cdot 10}{0,995} = 0,2 \text{ N}$$

3. **jawab : A** (1, 2, dan 3 benar)

Jika muatan sumber q positif \Rightarrow E menjauhi q

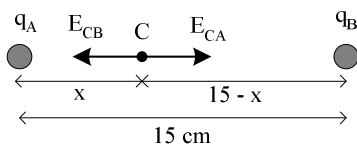
Jika muatan sumber q negatif \Rightarrow E mendekati q

Rumus : $E = k \frac{q}{r^2} \Rightarrow$ E sebanding dengan q dan berbanding terbalik dengan r^2

Jika muatan uji q' positif \Rightarrow E dan F searah

Jika muatan uji q' negatif \Rightarrow E dan F berlawanan arah

4. **jawab : D**



$$E_C = 0$$

$$E_{CA} - E_{CB} = 0 \Rightarrow E_{CA} = E_{CB}$$

$$k \frac{q_A}{x^2} = k \frac{q_B}{(15-x)^2}$$

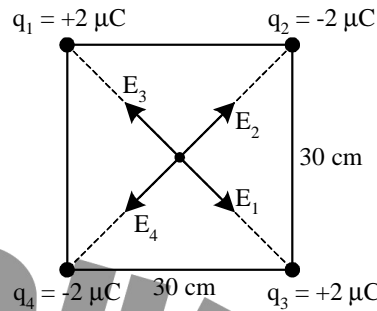
$$\frac{4 \cdot 20}{x^2} = \frac{9 \cdot 45}{(15-x)^2}$$

$$\frac{2}{x} = \frac{3}{15-x}$$

$$30 - 2x = 3x$$

$$5x = 30 \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$

5. **jawab : E**



$$q_4 = -2 \mu\text{C} \quad q_3 = +2 \mu\text{C}$$

$$|q_1| = |q_2| = |q_3| = |q_4| = 2 \mu\text{C}$$

$$r_1 = r_2 = r_3 = r_4 = \frac{1}{2} \cdot 30\sqrt{2} = 15\sqrt{2} \text{ cm}$$

maka : $E_1 = E_3$ arah berlawanan \Rightarrow resultannya = 0

$E_2 = E_4$ arah berlawanan \Rightarrow resultannya = 0

Jadi $E = 0$

6. **jawab : E**

$$V_A - V_B = 8 \times 10^6 \text{ V}$$

q dilepas dari awan ke bumi

$$V_B - V_A = -(V_A - V_B) = -8 \times 10^6 \text{ V}$$

$$W = q (V_B - V_A) = 40 \cdot (-8 \times 10^6) = 3,2 \times 10^8 \text{ J}$$

7. **jawab : B**

$$EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$$

$$EK_1 - EK_2 = EP_2 - EP_1$$

$$0 - EK_2 = q V_2 - q V_1$$

$$-EK_2 = q (V_2 - V_1) = -1,6 \times 10^{-19} \times 1000$$

$$= -1,6 \times 10^{-16}$$

$$EK_2 = 1,6 \times 10^{-16} \text{ J}$$

8. **jawab : -**

$$EP = k \frac{q q'}{r} = k \frac{q q}{r} = k \frac{q^2}{r}$$

$$EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$$

$$k \frac{q^2}{r_1} + 0 = k \frac{q^2}{r_2} + \frac{1}{2} m v^2$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = k \frac{q^2}{r_1} - k \frac{q^2}{r_2} = k q^2 \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$$v = \sqrt{\frac{2kq^2 \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 9 \times 10^9 \times (-1,6 \times 10^{-19})^2 \times \left(\frac{1}{2 \times 10^{-14}} - \frac{1}{5 \times 10^{-14}} \right)}{9,1 \times 10^{-31}}}$$

$$= 1,23 \times 10^8 \text{ m/s}$$

9. **jawab : A**

penurunan rumus seperti nomor 7 :

$$EK = q V$$

$$EK = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \frac{m^2 v^2}{m} = \frac{(m v)^2}{2m} = \frac{p^2}{2m}$$

$$p = \sqrt{2mEK} = \sqrt{2mqV}$$

$$p = \sqrt{2 \times 9,11 \times 10^{-31} \times 1,6 \times 10^{-19} \times 500} = 1,21 \times 10^{-23} \text{ kg m/s}$$

10. **jawab : B**

$$C_p = \epsilon_r C_u$$

$$\epsilon_r = \frac{C_p}{C_u} = \frac{30}{5} = 6$$

11. **jawab : E**

$$\text{rumus : } C = \frac{\epsilon_r \epsilon_0 A}{d}$$

$$C_p = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

12. **jawab : D**

Pada rangkaian seri berlaku :

$$V_1 : V_2 : V_3 = \frac{1}{C_1} : \frac{1}{C_2} : \frac{1}{C_3} = \frac{1}{3} : \frac{1}{6} : \frac{1}{9} = 6 : 3 : 2$$

$6 + 3 + 2 = 11$, maka :

$$V_1 = \frac{6}{11} \times V = \frac{6}{11} \times 220 = 120V$$

13. **jawab : B**

sebelum kedua kapasitor dihubungkan :

$$q_1 = C_1 V_1 = 10^{-5} \cdot 500 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

$$q_2 = 0$$

setelah kedua kapasitor dihubungkan :

$$q_1' + q_2' = q_1 + q_2$$

$$q' = 5 \cdot 10^{-3} + 0 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

$$C_{\text{gab}} = C_1 + C_2 = 10^{-5} + 4 \cdot 10^{-5} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$

$$W = \frac{(q')^2}{C_{\text{gab}}} = \frac{(5 \times 10^{-3})^2}{5 \times 10^{-5}} = 0,5 \text{ J}$$

FISIKA : Soal & Pembahasan