

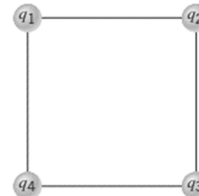


**MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IIA (FI-1201) KE - 2**  
**Semester 2 Tahun 2020-2021**

**TOPIK : Energi Potensial Listrik, Potensial Listrik, Kapasitor dan Dielektrik**

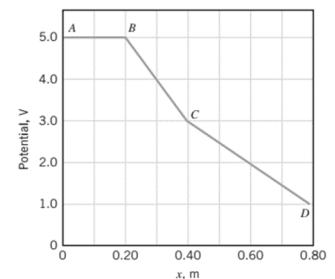
**A. PERTANYAAN**

1. Empat buah muatan titik memiliki besar muatan yang sama (namun dapat memiliki tanda yang berbeda) ditempatkan pada sudut dari suatu bujursangkar seperti pada gambar. Kombinasi tanda (+ atau -) mana yang harus dimiliki setiap muatan agar medan listrik dan potensial listrik di pusat bujursangkar bernilai nol? Asumsikan potensial listrik di posisi yang jauhnya tak berhingga sama dengan nol.

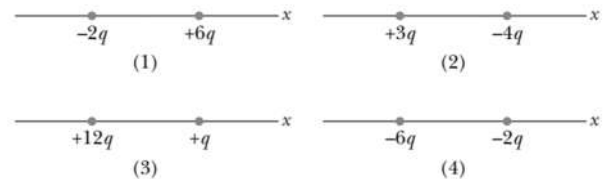


	$q_1$	$q_2$	$q_3$	$q_4$
(a)	-	-	-	-
(b)	+	+	-	-
(c)	+	+	+	+
(d)	+	-	+	-

2. Gambar di samping menunjukkan potensial listrik sebagai fungsi dari jarak sepanjang sumbu x. Terdapat tiga daerah yaitu A-B, B-C dan C-D. Urutkan besar medan listrik pada setiap daerah mulai dari terbesar hingga terkecil.



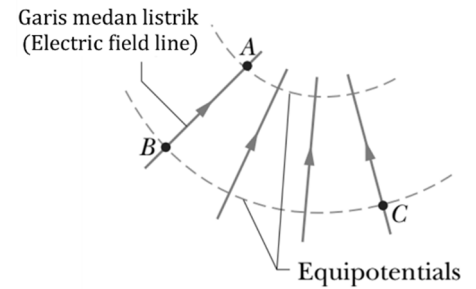
3. Gambar di samping menunjukkan empat pasang partikel bermuatan dengan jarak pisah yang sama. (a) Urutkan pasangan partikel berdasarkan energi potensial listrik sistemnya (dari dua sistem partikel) mulai dari yang paling positif. (b) Untuk setiap pasangan partikel, jika jarak pisah antar partikel ditingkatkan, apakah energi potensial listrik sistemnya akan meningkat atau menurun?



4. Sebuah kapasitor pelat sejajar diberi beda potensial konstan. Perlakuan manakah (dua atau lebih) yang dapat meningkatkan energi yang tersimpan pada kapasitor tersebut? (1) Luas kedua pelat diperbesar, (2) Luas kedua pelat diperkecil, (3) Jarak antara kedua pelat diperbesar, (4) Jarak antara kedua pelat diperkecil, (5) Bahan dielektrik disisipkan di antara kedua pelat.
5. Anda akan menghubungkan dua kapasitor berkapasitansi  $C_1$  dan  $C_2$ , ( $C_1 > C_2$ ) dengan sebuah baterai. Mula-mula  $C_1$  dirangkai dengan baterai, kemudian  $C_2$  dirangkai dengan baterai, setelah itu  $C_1$  dan  $C_2$  dirangkai seri dan dihubungkan dengan baterai, terakhir  $C_1$  dan  $C_2$  dirangkai paralel dan dihubungkan dengan baterai. Urutkan konfigurasi tersebut berdasarkan pada banyak muatan yang disimpan pada sistem kapasitor tersebut, mulai dari yang paling besar.

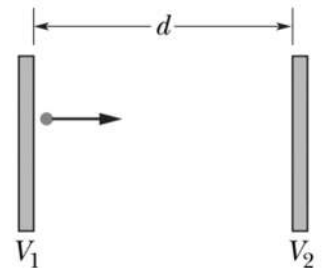
## B. SOAL

1. Ketika sebuah elektron berpindah dari A ke B sepanjang garis medan listrik seperti pada gambar, medan listrik melakukan kerja  $3,94 \times 10^{-19} \text{ J}$  pada elektron. Berapakah beda potensial listrik antara (a)  $V_B - V_A$ , (b)  $V_C - V_A$ , dan (c)  $V_C - V_B$ ?

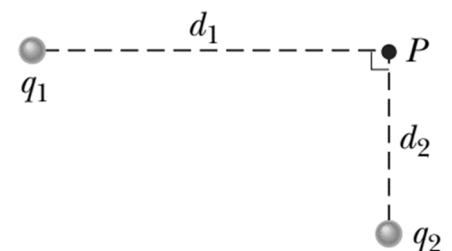


2. Dua pelat tak konduktif yang muatannya tersebar merata dan luasnya sangat besar tersusun paralel pada bidang yz. Satu pelat berada di posisi  $x = -50 \text{ cm}$  sedangkan pelat lainnya di  $x = +50 \text{ cm}$ . Rapat muatan pelat berturut-turut adalah  $-50 \text{ nC/m}^2$  dan  $+25 \text{ nC/m}^2$ . Berapakah besar beda potensial antara titik asal  $(0,0,0)$  dan sebuah titik pada sumbu x di  $x = +80 \text{ cm}$ ? (petunjuk: Gunakan Hukum Gauss)
3. Muatan listrik terdistribusi dengan rapat muatan  $\lambda = bx$  ( $b$  merupakan suatu konstanta). Distribusi muatan tersebut berada sepanjang sumbu x dari  $x = 0$  hingga  $x = 0,20 \text{ m}$ . Jika diketahui bahwa  $b = 20 \text{ nC/m}^2$  dan  $V = 0$  pada posisi yang jauhnya tak berhingga, berapakah potensial listrik di (a) titik asal dan (b) titik  $y = 0,15 \text{ m}$  pada sumbu y?
4. Berapakah besar medan listrik pada titik  $(3,00\hat{i} - 2,00\hat{j} + 4,00\hat{k})\text{m}$  jika diketahui potensial listriknya  $V = 2,00xyz^2$ , dengan  $V$  dalam volt dan  $x, y, z$  dalam meter?

5. Sebuah partikel bermuatan (elektron atau proton) bergerak di antara dua buah pelat bermuatan yang tersusun secara paralel seperti pada gambar. Kedua pelat terpisah sejauh  $d = 2,00 \text{ mm}$ . Potensial listrik pada pelat berturut-turut adalah  $V_1 = -70,0 \text{ V}$  dan  $V_2 = -50,0 \text{ V}$ . Partikel tersebut bergerak dari pelat kiri dengan kelajuan awal  $90,0 \text{ km/s}$  dan kemudian mengalami perlambatan. (a) Apakah partikel tersebut proton atau elektron? (b) Berapa kelajuan partikel tepat saat mencapai pelat kanan?

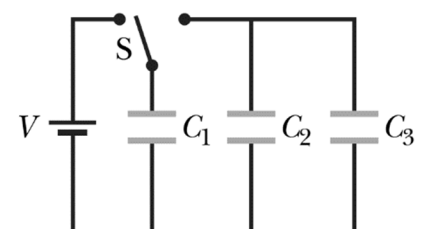


6. Perhatikan gambar di samping. Titik P berada pada jarak  $d_1 = 4,00 \text{ m}$  dari partikel 1 ( $q_1 = 2e$ ) dan berjarak  $d_2 = 2,00 \text{ m}$  dari partikel 2 ( $q_2 = +2e$ ). Kedua partikel tidak berpindah dari posisinya masing-masing. (a) Jika diketahui  $V = 0$  pada titik yang jauhnya tak berhingga, berapakah  $V$  di titik P? Jika sebuah partikel  $q_3 = +2e$  dipindahkan dari posisi yang jauhnya tak berhingga ke titik P, (b) berapa kerja yang dilakukan untuk memindahkan muatan tersebut? (c) berapa energi potensial sistem dari ketiga partikel tersebut? (Gunakan  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ).

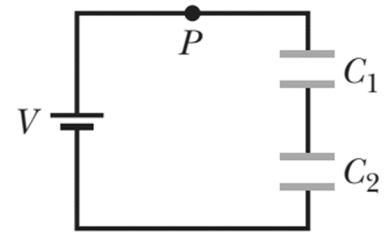


7. Sebuah kapasitor pelat sejajar kosong dihubungkan dengan sumber tegangan  $9,0 \text{ V}$  hingga terisi penuh muatan. Kapasitor kemudian dilepas dari rangkaian. Setelah itu jarak antara pelat pada kapasitor dijadikan dua kali lipat awal. Berapakah beda potensial antara kedua pelat kapasitor saat ini?

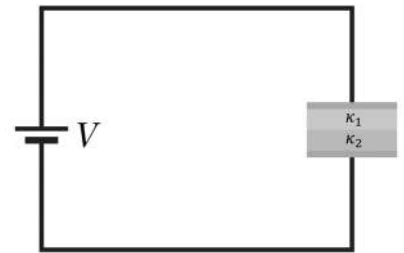
8. Gambar di samping menunjukkan sebuah baterai  $V = 10 \text{ V}$  dan 3 buah kapasitor kosong  $C_1 = 10 \mu\text{F}$  dan  $C_2 = C_3 = 20 \mu\text{F}$ . Awalnya saklar S dihubungkan ke sisi kiri rangkaian hingga kapasitor 1 mencapai kesetimbangan. Kemudian saklar diubah dan dihubungkan dengan sisi kanan rangkaian. Ketika kesetimbangan kembali tercapai, berapa muatan listrik pada kapasitor 1?



9. Gambar di samping menunjukkan dua kapasitor silinder sesumbu (berisi udara) yang dirangkai secara seri dan dihubungkan dengan baterai 10 V. Kapasitor 1 memiliki jari-jari pelat bagian dalam 5,0 mm, jari-jari pelat bagian luar 1,5 cm, dan panjang 5,0 cm. Kapasitor 2 memiliki jari-jari pelat bagian dalam 2,5 mm, jari-jari pelat bagian luar 1,0 cm, dan panjang 9,0 cm. Pelat bagian luar pada kapasitor 2 merupakan membran organik konduktif yang dapat diregangkan sehingga kapasitor 2 dapat dikembungkan untuk meningkatkan jarak pisah antarpelatnya. Jika jari-jari pelat luar pada kapasitor 2 meningkat menjadi 2,5 cm setelah dikembungkan, (a) berapa banyak elektron yang bergerak melewati titik P dan (b) apakah elektron tersebut bergerak menuju atau menjauhi baterai?



10. Gambar di samping menunjukkan kapasitor pelat sejajar dengan luas pelat  $2,00 \times 10^{-2} \text{ m}^2$  yang diisi dengan dua lempeng bahan dielektrik, masing-masing dengan ketebalan 2,00 mm. Lempeng satu memiliki konstanta dielektrik  $\kappa_1 = 3,00$  dan lempeng lainnya  $\kappa_2 = 4,00$ . Berapa muatan yang disimpan pada kapasitor tersebut jika baterai memiliki beda potensial 7,00 V?



=====