

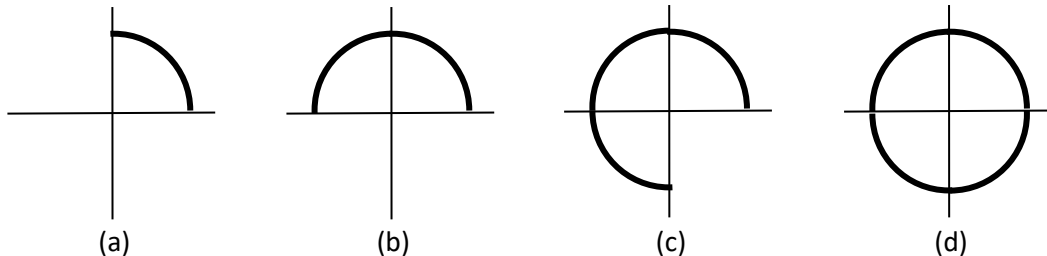


**MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IIA (FI-1201) KE - 1**  
**Semester 2 Tahun 2021-2022**

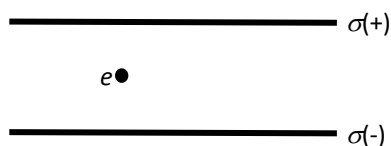
**TOPIK : Gaya dan Medan Listrik, Hukum Gauss**

**A. PERTANYAAN**

- Manakah di antara pernyataan ini yang *pasti* benar: (a) jika muatan total yang dilingkupi suatu permukaan Gauss sama dengan nol, maka medan listrik di permukaan tersebut nol, atau (b) jika medan di permukaan Gauss nol maka tidak ada muatan yang dilingkupi permukaan Gauss.
- Permukaan sebuah bola karet diinduksikan muatan secara uniform, berapa medan listrik di suatu titik dalam bola karet tersebut?
- Ujung sebuah logam silinder (S) yang bermuatan netral didekatkan pada ujung logam lain (A) yang bermuatan positif. Apa yang akan terjadi? Jelaskan! Apakah hal yang sama akan terjadi jika logam A bermuatan negatif?
- Pada gambar (a) sebuah lengkungan plastik dengan muatan  $+Q$  yang serba sama menghasilkan medan listrik yang besarnya  $E$  pada titik pusat lengkungan (pada pusat koordinat). Dalam gambar (b), (c), dan (d) lebih banyak lengkungan masing-masing dengan muatan serba sama  $+Q$  ditambahkan sehingga akhirnya membentuk sebuah lingkaran yang utuh. Pada komposisi ke-5 (misalkan dinamai (e)) adalah sama dengan (d), tetapi lengkungan pada kuadran ke-4 memiliki muatan  $-Q$ . Urutkan 5 keadaan tersebut berdasarkan besarnya medan listrik pada pusat lengkungan mulai dari yang paling besar.



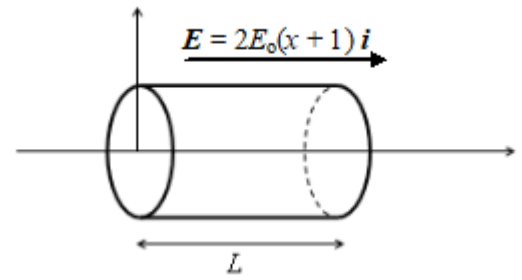
- Perhatikan gambar berikut. Sebuah elektron dilepas antara dua lempeng non-konduktor tak-berhingga dengan posisi mendatar. Lempeng memiliki rapat muatan permukaan serba-sama  $\sigma(+)$  dan  $\sigma(-)$  seperti pada gambar. Elektron mengalami 3 keadaan berbeda yang dipengaruhi oleh rapat muatan permukaan dan jarak antara lempeng. Urutkan besarnya percepatan elektron pada masing-masing keadaan tersebut mulai dari yang paling besar.



Keadaan	$\sigma(+)$	$\sigma(-)$	Jarak
1	$+4\sigma$	$-4\sigma$	$d$
2	$+7\sigma$	$-\sigma$	$4d$
3	$+3\sigma$	$-5\sigma$	$9d$

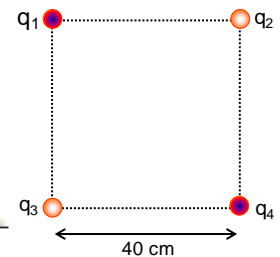
## B. SOAL

1. Pada jarak  $r_1$  dari sebuah muatan titik, besarnya medan listrik yang ditimbulkan oleh muatan tersebut adalah 248 N/C. Pada jarak  $r_2$  dari muatan yang sama, medan listrik yang ditimbulkan memiliki besar 132 N/C. Cari rasio  $r_2/r_1$ .

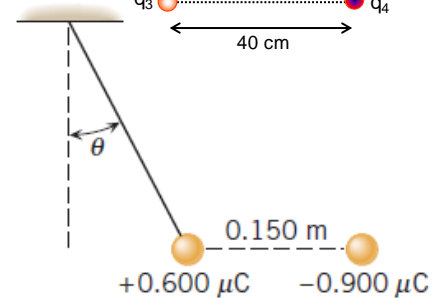


2. Sebuah silinder yang panjangnya  $L$  dan jari-jarinya  $r$  terletak di ruang bermedan listrik  $\mathbf{E} = 2E_0(x+1)\mathbf{i}$ . Silinder tersebut terletak sedemikian sehingga sumbunya berimpit dengan sumbu  $x$  positif. Tentukan fluks listrik total pada seluruh permukaan silinder.
3. (a) Tentukan medan listrik di sekitar pelat tipis luas yang diberi muatan tersebar merata dengan kerapatan  $-10\sigma$ . (b) Andai di kiri pelat tersebut diletakkan secara sejajar pelat lain bermuatan serbasama dengan kerapatan  $+5\sigma$  dengan jarak  $d$ , tentukan medan sebagai fungsi jarak dari pelat pertama. (c) Jika muatan  $+Q$  dapat kita letakkan di antara kedua pelat, bagaimana gerak muatan tersebut.
4. Sebuah bola konduktor berongga dengan jejari dalam  $a$  dan jejari luar  $b$  bermuatan total  $-3Q$ . Sebuah muatan titik  $+Q$  diletakkan di pusatnya. (a). Turunkan medan listrik  $E$  untuk  $r < a$ ,  $a \leq r < b$  dan  $r \geq b$ , dan (b) Gambarkan kurva  $E$  terhadap  $r$ .

5. Empat buah muatan titik yang memiliki besar muatan yang sama ( $q = 3 \mu\text{C}$ ) diletakkan di sudut-sudut sebuah bujur sangkar dengan panjang sisi 40 cm. Dua muatan yang terpisah secara diagonal memiliki nilai muatan yang sama ( $q_1 = q_4 = -q$ , dan  $q_2 = q_3 = +q$ ). Tentukanlah gaya yang dialami pada  $q_1$ ?



6. Sebuah bola isolator kecil bermassa  $8,00 \times 10^{-2}$  kg dan bermuatan  $+0,600 \mu\text{C}$  digantung oleh benang dengan massa diabaikan. Sebuah muatan  $-0,900 \mu\text{C}$  ditempatkan 0,150 m tepat di sebelah kanan dari bola tersebut, sehingga benang membentuk sudut  $\theta$  terhadap vertikal (lihat gambar). Cari (a) sudut? dan (b) gaya tegangan di benang tersebut.



7. Bola konduktor berongga, bermuatan  $Q$ , memiliki jejari  $R$ . Tentukanlah medan listrik pada jarak  $r$  dari pusat bola untuk (a)  $r > R$ , (b)  $r = R$ , (c)  $r < R$ , dan (d) gambarkan grafik medan listrik terhadap  $r$ .
8. Sejumlah muatan identik  $+Q$  tersusun pada semacam kisi satu dimensi yang terletak pada posisi  $x = a, 2a, 3a, 4a, 5a, \dots, (N-1)a, Na$ , dengan  $N$  adalah jumlah muatan. Tentukanlah medan listrik pada posisi  $x = 0$  akibat  $N$  muatan tersebut.
9. Sebuah elektron dipercepat dalam medan listrik uniform sebesar  $1,40 \times 10^6$  N/C. Berapa lama waktu yang dibutuhkan bagi elektron tersebut untuk mencapai sepersepuluh kecepatan cahaya dari keadaan diam?
10. Dua buah lempeng luas bermuatan total masing-masing  $+Q$  dan  $-2Q$  diletakkan sejajar dengan bidang  $yz$ . Keping bermuatan total  $+Q$  berada pada posisi  $x = 0$  dan keping yang lain pada posisi  $x = d$ . Tentukanlah medan listrik  $E(x)$ .