

**TEST 1**  
**18 Oktober 2008**  
**8.00-12.00**

1. **(15 p)** Sebuah muatan titik  $q$  terletak di pusat sebuah cincin tipis dengan jari-jari  $R$ . Cincin ini memiliki muatan  $-q$  yang terdistribusi secara merata. Tentukan besar medan listrik pada suatu titik yang terletak pada sumbu cincin pada jarak  $x$  dari pusat cincin, jika  $x \gg R$ .
2. **(15 p)** Sebuah bola berjari-jari  $r$  memiliki rapat muatan permukaan  $\sigma = \mathbf{a} \cdot \mathbf{r}$ , dengan  $\mathbf{a}$  adalah sebuah vektor konstan dan  $\mathbf{r}$  adalah vektor posisi dari sebuah titik pada permukaan bola relatif terhadap pusat bola. Tentukan medan listrik pada pusat bola.
3. **(10 p)** Sebuah muatan titik  $q$  dengan massa  $m$  berada pada posisi setimbang di atas sebuah permukaan tak berhingga yang memiliki suatu distribusi muatan (positif) per satuan luas yang merata. Medan gravitasi mengarah ke bawah dan besarnya adalah  $g$ . Jarak muatan titik dari permukaan ini adalah  $h$ . Setelah itu, dibuat suatu lubang pada permukaan ini dengan jari-jari  $R$  yang pusatnya persis berada di bawah muatan titik. Tentukan percepatan muatan ini akibat adanya lubang ini.
4. **(10 p)** Dua buah batang tak berhingga, masing masing mempunyai muatan per satuan panjang  $\lambda_1$  dan  $\lambda_2$ . Kedua batang terpisah pada jarak  $a$  (seperti pada gambar). Batang pertama terletak sepanjang sumbu  $z$ . Batang kedua terletak pada bidang  $xz$  dan membentuk sudut  $\theta$  terhadap bidang  $xy$ . Tentukan besarnya gaya total yang bekerja di antara kedua batang. Tentukan besarnya gaya pada saat  $\theta = 0$ . Tentukan juga besarnya gaya saat  $\theta = \pi/2$ .
5. **(15 p)** 2 buah muatan titik dengan muatan dan massa masing-masing  $(Q, M)$  dan  $(q, m)$  terletak pada sebuah medan listrik uniform  $E$  dalam arah sumbu  $x$  positif (horizontal). Kedua muatan juga berada pada sumbu  $x$  (muatan  $(Q, M)$  terletak di sebelah kiri muatan  $(q, m)$ ) dan mulanya dijaga diam. Tentukan jarak pisah antara kedua muatan  $l$ , sehingga jarak pisah ini akan tetap sama besarnya setelah kedua muatan dilepas. Tentukan hubungan antara  $Q$ ,  $q$ ,  $M$  dan  $m$  agar hal ini bisa terjadi.
6. **(15 p)** Tiga muatan titik dengan muatan dan massa masing-masing  $(q, m)$ ,  $(q, 2m)$  dan  $(2q, 5m)$  terletak pada koordinat  $(0, 0, 0)$ ,  $(a, 0, 0)$  dan  $(2a, 0, 0)$  secara berturut-turut. Sekarang lepaskan ketiga muatan tersebut. Berapakah kecepatan masing-masing partikel setelah waktu yang sangat lama.

