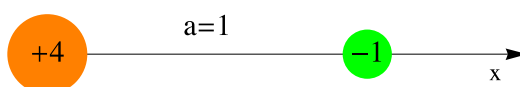


## AULA 2: CAMPO ELÉTRICO

### Exercício em sala

Nome:

Considere o sistema da figura abaixo, composto por uma carga “+4” e outra “-1”, separadas por uma distância  $a = 1$  sobre o eixo  $x$ .



(a) Desenhe, na própria figura, as linhas de campo do sistema.

(b) Mostre que, ao longo do eixo  $x$ , há um único ponto onde a componente  $x$  do campo elétrico total é nula; ou seja,  $E_x = 0$  [Muito cuidado com os sinais: o princípio da superposição, que você deverá utilizar, corresponde a uma soma vetorial. A minha dica é tratar separadamente os três casos:  $x < 0$ ,  $0 < x < 1$  e  $x > 1$ .]

(c) Essa dificuldade com os sinais no item (b) é um pouco sutil. Você entendeu o que aconteceu? Para entender mais a fundo, considere somente a carga “-1” e escreva o seu campo elétrico  $\mathbf{E}_1$  (vetor) usando a definição

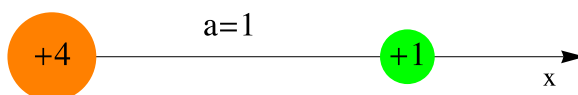
$$\mathbf{E} = \frac{kq}{r^2} \hat{\mathbf{r}}$$

Qual a direção e o sentido do versor  $\hat{\mathbf{r}}$ ? Agora escreva o campo  $\mathbf{E}_1$  usando a outra definição:

$$\mathbf{E} = \frac{kq}{r^3} \mathbf{r}$$

O vetor  $\mathbf{r}$  conecta o ponto  $x_1 = 1$  a um ponto  $x$  qualquer. Qual é  $\mathbf{r}$ ? O que acontece quando você tenta realizar o cancelamento:  $\mathbf{r}/r^3 = \hat{\mathbf{r}}/r^2$ ? [Esse item não vale muitos pontos. Se você gastar mais de 5 minutos nele, pule para o próximo!]

Considere agora o problema da figura abaixo: a carga “-1” foi substituída por outra “+1”.



(d) Desenhe as linhas de campo do sistema.

(e) Há um único ponto entre  $0 < x < 1$  onde  $E_x = 0$ . Qual é esse ponto?

(f) No intervalo complementar,  $x < 0$  ou  $x > 1$ , o campo elétrico é sempre diferente de zero. Baseado no seu desenho das linhas de campo do item (d), argumente por quê.

(g) Eis um fato interessante:

**Para duas cargas de mesma polaridade, sempre há um ponto entre elas onde o campo elétrico é nulo.**

Analogamente, entre a terra e a lua, há um ponto onde o campo gravitacional da terra cancela exatamente o campo gravitacional da lua. Você acha que este ponto está mais próximo da terra ou da lua? Por quê?