

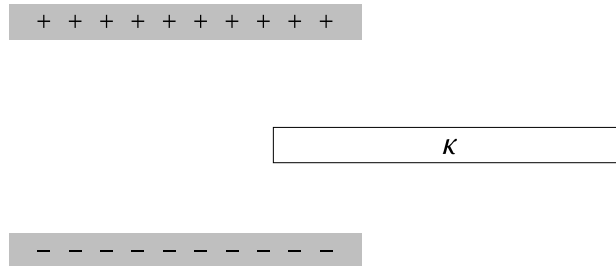
AULA 10: CAPACITORES E DIELÉTRICOS

Exercício em sala

Solução

Exercício 1

Um capacitor de placas paralelas é carregado com uma carga Q e, em seguida, a bateria é removida. Um pedaço de material de constante dielétrica κ é inserido entre as placas (vide figura).



- (a) A carga armazenada no capacitor aumenta, diminui ou permanece a mesma? Explique.

Como removemos a bateria, a carga está aprisionada e não pode ir a lugar algum. Portanto a carga no capacitor permanece a mesma.

- (b) A energia armazenada no capacitor aumenta, diminui ou permanece a mesma? Explique.

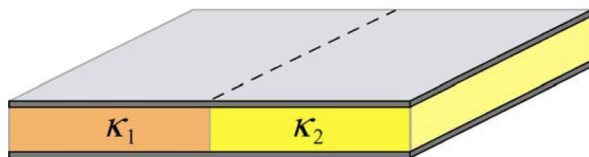
Podemos usar a relação $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$. A carga permanece a mesma mas a capacitância aumentou pois $C = \epsilon_0 A \kappa / d$. Portanto, a energia deve diminuir.

- (c) A força que as placas exercem no dielétrico puxa-o para dentro das placas (para a esquerda), empurra-o para fora (para a direita), ou é nula? Explique

As placas induzem no dielétrico cargas de polaridade oposta. A placa positivamente carregada atrai os elétrons do dielétrico e as placas negativamente carregadas os repelem — o que gera uma deficiência de elétrons na parte inferior do dielétrico. Cargas opostas se atraem e portanto a força é atrativa. Outra forma de pensar no problema, mais robusta, é lembrar que o motivo pelo qual um objeto cai em direção ao chão devido à força gravitacional é porque a energia no chão é menor. Como ao inserir o dielétrico nós diminuimos a energia [item (b)], então a força deve ser atrativa (“como um cachorro na coleira”).

Exercício 2

Dois materiais com constantes dielétricas κ_1 e κ_2 preenchem, cada um, metade do espaço entre as placas de um capacitor de placas paralelas (vide figura). A área das placas é A e a distância entre elas é d . Calcule a capacitância do sistema.



Lembre-se que, ao discutirmos associações em série e paralelo de capacitores, o ponto de partida para a associação em **paralelo** foi a de que ambos os capacitores possuíam a mesma diferença de potencial. Isso será certamente válido neste caso se considerarmos cada “sanduíche”¹ como um capacitor distinto; ou seja, como as placas superior e inferior são únicas, cada sanduíche possui a mesma diferença de potencial. Portanto, podemos tratar o problema como uma associação em série de capacitores. Cuidado apenas ao fato de que a área de cada capacitor é $A/2$, pois cada “sanduíche” ocupa metade da área total. Portanto:

$$C = C_1 + C_2 = \frac{\epsilon_0 A/2}{d} \kappa_1 + \frac{\epsilon_0 A/2}{d} \kappa_2$$
$$\therefore C = \frac{\epsilon_0 A}{2d} (\kappa_1 + \kappa_2)$$

¹Ou, de acordo com alguns alunos, uma Traquinas 2 sabores.