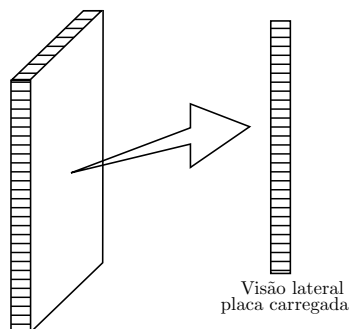


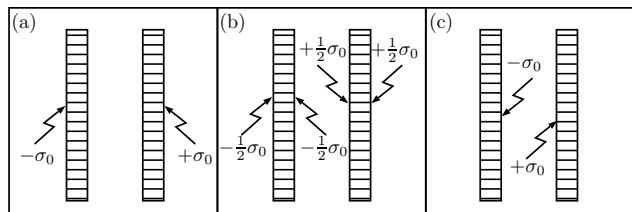
Atividade: Capacitância¹

I. Campo elétrico próximo de placas condutoras

- A.** Um pequeno pedaço do centro de uma placa condutora é mostrado na imagem abaixo. O pedaço da placa possui carga elétrica $+Q$ e área A . Escreva a expressão que representa a densidade de carga deste pedaço.

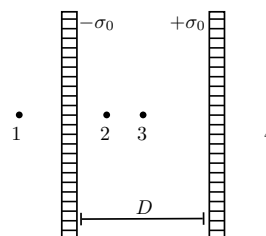


- B.** Use o princípio da superposição (ou a lei de Gauss) para determinar o campo elétrico no interior da placa condutora. Lembre-se que as cargas livres concentram-se na superfície do condutor.
- C.** Use o princípio de superposição para determinar o campo elétrico em cada lado da placa condutora. A carga na superfície esquerda da placa contribui para o campo elétrico a direita da placa? (mesmo com o volume da placa separando as duas regiões). Explique sua resposta.
- D.** Considere agora um pedaço do centro de uma lâmina delgada carregada. Como na parte A, a porção da lâmina também possui carga $+Q$ e área A . Como a densidade de carga desta lâmina se compara com a densidade de carga da placa?
- E.** Como o campo elétrico em um lado da lâmina carregada se compara com o campo elétrico do mesmo lado da placa carregada? Explique.
- F.** Próxima da primeira placa é colocada uma segunda placa condutora carregada com mesma magnitude de carga e de sinal oposto. Os efeitos das bordas podem ser desprezados. Os diagramas abaixo mostram várias distribuições de carga para as duas placas. Qual arranjo está fisicamente correto? Explique.



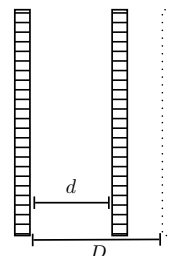
II. Placas paralelas e capacitância

Duas placas condutoras finas estão separadas a uma distância D . A área da superfície de cada placa é A . A visão lateral das duas placas é mostrada na figura abaixo.



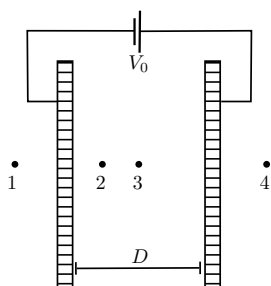
- A.** A superfície interna de cada placa possui densidade de carga uniforme, σ_0 e $-\sigma_0$. As superfícies externas das placas têm densidade de carga zero.

- Em cada ponto indicado na figura, desenhe vetores para representar o campo elétrico devido as placas carregadas.
- Escreva uma expressão que indique qual é o campo elétrico em cada um dos pontos.
- Determine a diferença de potencial entre as placas.
- A placa da direita é deslocada para a esquerda. Como a densidade de carga é alterada?

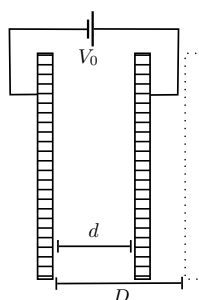


- Nesta nova configuração, como o campo elétrico é modificado? E a diferença de potencial?
- Escreva uma expressão para a magnitude do campo elétrico entre as placas em termos de σ_0 e d .
- Escreva uma expressão para o potencial elétrico entre as placas em termos de σ_0 e d .
- Determine $Q/\Delta V$ (a razão entre a carga em uma placa e a diferença de potencial entre as placas).
- Como esta razão é modificada se as densidades de carga nas placas forem $+2\sigma_0$ e $-2\sigma_0$?

- B. Suponha que as placas sejam descarregadas, mantidas a uma distância D e então conectadas a uma bateria de tensão igual V_0 volts.



1. Determine a diferença de potencial ΔV entre as placas.
2. Determine o campo elétrico nos pontos 1, 2, 3 e 4.
3. A densidade de carga em cada placa.
4. A placa da direita é deslocada para a esquerda. Como a diferença de potencial, o campo elétrico e a densidade de carga em cada placa são modificados com esta mudança?



5. Determine a razão entre a carga em uma placa e a diferença de potencial entre as placas.
 6. Como esta razão é modificada se a tensão da bateria for de $2V_0$?
- C. Como a razão $Q/\Delta V$ encontrada na parte A se compara com a mesma razão obtida na parte B? A razão depende das placas estarem ou não conectadas a bateria? Depende da distância entre as placas?

A diferença de potencial ΔV entre dois condutores isolados depende de suas cargas e do arranjo físico dos condutores. Se os condutores possuem cargas $+Q$ e $-Q$, a razão $Q/\Delta V$ é chamada de *capacitância* do arranjo de condutores.

- D. Para os seguintes casos, determine se as quantidades *carga*, *densidade de carga*, *campo elétrico*, *potencial elétrico* e *capacitância* são modificadas ou permanecem constantes.
1. duas placas condutoras carregadas e isoladas são afastadas uma da outra.
 2. duas placas condutoras conectadas a uma bateria são afastadas uma da outra.

¹ Adaptado do livro *Tutorials in Introductory Physics* de McDermott, Shaffer e Phys. Educ. Group da Univ. de Washington.