

Cargas e campos

Roteiro para entendimento e exploração de uma simulação

Nosso objetivo é muito claro: entender Física com o maior número de recursos possíveis. Mais especificamente na nossa situação, entender o que realmente é, e como se comporta, um potencial elétrico. Para tanto, nesse momento usaremos uma simulação com cargas e campos elétricos, intitulada “Cargas e Campos” (ou “Charges and Fields”), encontrada no site PhET (mais precisamente no link: http://phet.colorado.edu/sims/charges-and-fields/charges-and-fields_pt_BR.html), onde é possível adicionar cargas, positivas e negativas, a uma superfície neutra, sendo possível visualizar as linhas de campo elétrico, as linhas equipotenciais e potencial elétrico gerados pela interação entre as cargas.

Por primeiro, é interessante adicionar uma carga (basta clicar sobre a mesma e arrastá-la), apenas, com a finalidade de visualizar as linhas de campo elétrico e o potencial gerado pela mesma. Sugere-se que seja uma carga positiva, mas caso for uma carga negativa, não há problema. A partir disso, selecione no quadro verde o quadrado onde contém “mostrar campo E”, que lhe mostrará vetores indicando a direção, sentido e intensidade do campo elétrico gerado pela carga em questão. Selecione, então, no mesmo lugar e logo abaixo, onde contém “maior res. V”, que lhe retornará o potencial gerado pela carga em questão, também mostrando, em um gradiente de intensidade de cor, como varia o potencial elétrico com a distância a que fica da carga (mais intenso mais próximo, menos intenso mais distante). No quadrado azul, que fica no lado esquerdo, inferior, você pode perceber que funciona uma espécie de medidor de voltagem, ou seja, um medidor de intensidade de potencial elétrico. Como a teoria já foi discutida, movimente a carga e observe que há variação na leitura. Enjoy!

Na mesma configuração supracitada, adicione agora uma carga com sinal oposto ao que você adicionou anteriormente. Observe o que ocorre com as linhas do campo elétrico, com o potencial elétrico e com o valor obtido na leitura no quadro azul. Não há mais, nesse momento, uma leitura isolada, mas sim, uma leitura e comportamento da interação entre as cargas. Todo o sistema foi modificado a partir do momento em que se adiciona um corpo diferente. Preste mais atenção ainda ao potencial elétrico das cargas, que são aquelas “manchas” que aparecem ao fundo. Movimente as cargas e observe como ocorrem as variações das intensidades dos potenciais individuais, apresentando uma resposta ao movimento das cargas, seja de aproximação, seja de afastamento.

Adicione agora, ao mesmo sistema, mais cargas positivas, de preferência sobrepondo-as, e observe como os vetores de campo elétrico começam a envolver mais a carga negativa, indicando que o campo elétrico gerado pelas cargas positivas é maior em módulo, comparado com o campo elétrico gerado pela carga negativa. Veja também, que o potencial elétrico oriundo das cargas positivas fica em

um tom de vermelho mais intenso, indicando também um aumento no valor. Caso você insira um número razoável de cargas positivas, observe que o potencial destas começa a “engolir”, englobar o potencial da carga negativa, indicando ser muito maior que da carga negativa. Movimente a carga negativa pelo quadro e observe os valores que são lidos no quadro azul. Atente para como variam os vetores de interação do campo elétrico, e como variam as intensidades dos potenciais elétricos de cada carga com aproximação/afastamento entre as mesmas.

Em um quadro abaixo das cargas positivas e negativas, está escrito “sensores de campo”, que funcionariam como medidores de intensidade de campo elétrico, representados por uma seta, que varia seu comprimento de acordo com o valor do módulo do campo elétrico no ponto em que posicionar a “bolinha” de sensor. Selecione uma e a arraste pelo quadro, prestando atenção no comprimento do vetor indicado. Passei com ela por boa parte do quadro e perceba que a variação pode ser muito brusca, dependendo da posição das cargas.

Por fim, observe o botão “plotar” no quadro azul. Clique nele, e observe a linha preta que se forma em torno das cargas positivas. Essa linha preta é uma superfície equipotencial (aquela cuja todos os pontos sobre a mesma apresentam o mesmo potencial). Movimente a carga negativa e clique novamente, até perceber as deformações que aparecem na linha equipotencial. Essa deformação nada mais é que um resultado da interação entre os potenciais elétricos das cargas, que ocorre justamente para manter os pontos sobre essa linha com o mesmo potencial “resultante”. Exatamente, por isso, a superfície tem partes deslocadas.

Por fim, esperamos que você tenha gostado desta orientação e da simulação. Busque uma conexão entre o que vimos até agora e esta simulação. Será de grande valor para agregar conhecimento. Recomendamos que você explore da maneira que desejar esta simulação, usando sua criatividade e curiosidade no que tange ao assunto. Bom estudo!