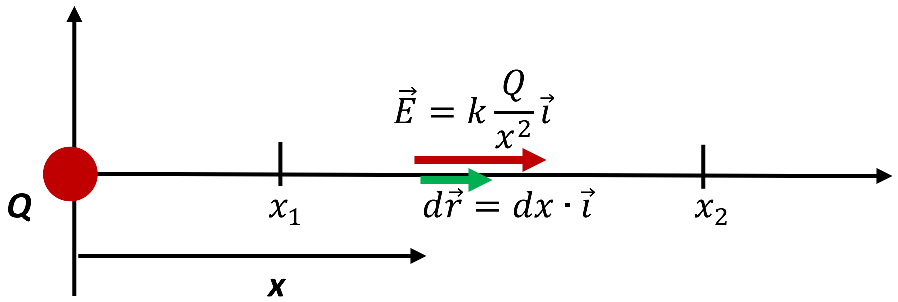
POTENCIAL CREADO POR UNA CARGA PUNTUAL

Tengamos una carga ***Q*** en el origen de coordenadas. Vamos a calcular la diferencia de potencial, $V(x_2) - V(x_1)$, creado por ella entre dos puntos del eje ***X***, x_1 y x_2



$$V(x_2) - V(x_1)$$

$$= -\int_{x_1}^{x_2} \vec{E} \cdot d\vec{r} = \left| \begin{matrix} \vec{E} = K\frac{Q}{x^2} \cdot \vec{\imath} \\ d\vec{r} = dx \cdot \vec{\imath} \end{matrix} \right|$$

$$= -\int_{x_1}^{x_2} K\frac{Q}{x^2} dx = -KQ\left[-\frac{1}{x}\right]_{x_1}^{x_2} = -KQ(-\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1})$$

$$\boldsymbol{V(x_2) - V(x_1) = -KQ(-\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1})}$$

Si ahora elegimos $x_1 = \infty$ como origen de potenciales, por la única razón de que entonces la ley queda en su forma más simple, tenemos:

$$\boldsymbol{x_1 = \infty \rightarrow V(x_1) = 0 \rightarrow}$$

$$V(x_2) - 0 = -KQ(-\frac{1}{x_2})$$

Quitando subíndices (nos da igual llamarle $x_2\ que\ x$) tenemos el potencial creado por una carga puntual:

$$\boldsymbol{V(x) = K\frac{Q}{x}}$$

Donde, insistimos, **se ha elegido arbitrariamente el origen de potenciales en el infinito** y ***x*** es la distancia a la carga del punto en donde estamos calculando el potencial (aunque en algunos problemas aparecerá como ***d***). **Para una carga puntual utilizaremos siempre esta fórmula**. En problemas más complejos podemos elegir nuestro propio origen de potenciales para conseguir expresiones más sencillas. En la fórmula anterior hay que recordar que **la carga Q lleva su signo,** de tal manera que cargas positivas crean potenciales positivos y cargas negativas crean potenciales negativos.