

Trabalho em Grupo (Opcional) - Campo Elétrico

Fundamentos de Física 3

Aluno 1: Pedro Henrique Passos Rocha

Aluno 2: Catterina Vittorazzi Salvador

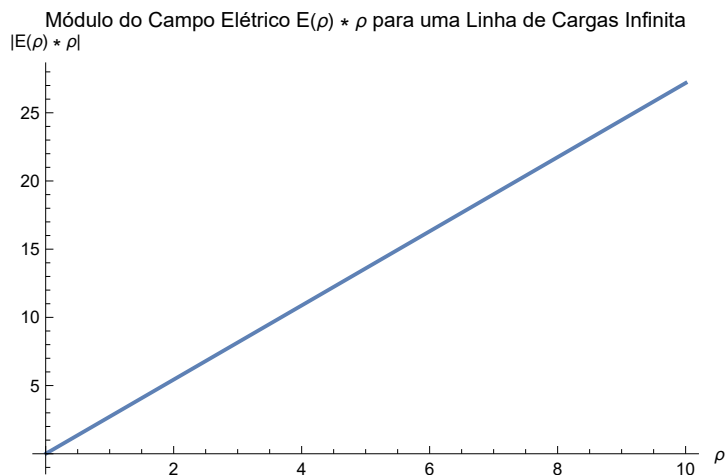
Aluno 3: João Pedro Teixeira Pontual

1. Use o software Wolfram Mathematica para calcular a integral que resulta na expressão do campo

elétrico $\vec{E}(\rho, \theta, z)$, para uma linha de cargas infinita, com densidade linear constante λ_0 é :

(*Faça o gráfico do módulo do campo elétrico $E(\rho) \times \rho$ *)

```
Plot[Abs[E ρ], {ρ, 0.01, 10}, AxesLabel → {"ρ", "|E(ρ) * ρ|"},  
PlotLabel → "Módulo do Campo Elétrico E(ρ) * ρ para  
uma Linha de Cargas Infinita", PlotRange → All]
```



(*Defina as componentes do campo elétrico em coordenadas polares*)

$Ex[\rho_, \theta_] = E \rho \cos[\theta];$

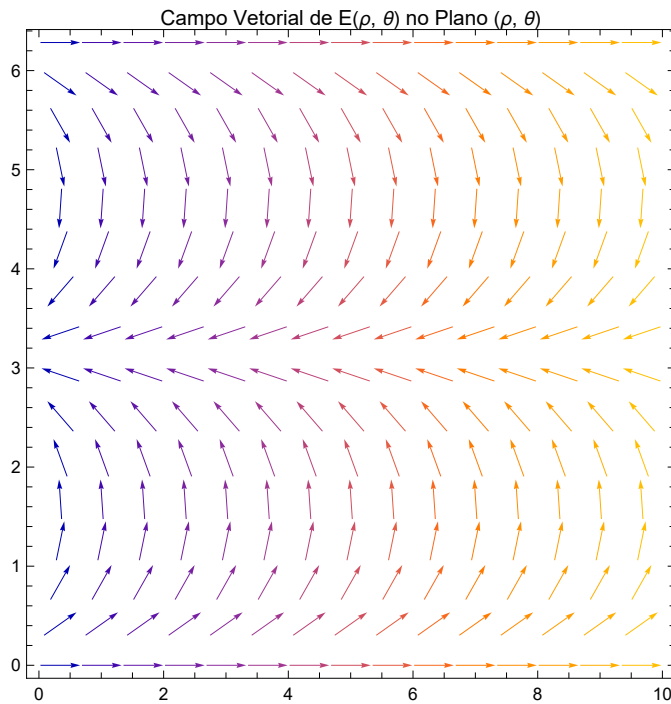
$Ey[\rho_, \theta_] = E \rho \sin[\theta];$

(*Faça o gráfico do campo vetorial no plano (ρ, θ) *)

```

VectorPlot[{Ex[ρ, θ], Ey[ρ, θ]}, {ρ, 0.01, 10}, {θ, 0, 2 π},
  gráfico vetorial
  VectorScale → Small, VectorStyle → Arrowheads[0.015],
  escala de vetor pequeno estilo de vetor ponta da seta
  PlotLabel → "Campo Vetorial de E(ρ, θ) no Plano (ρ, θ)"
  etiqueta de gráfico número E

```



```

(*Defina a componente z do campo elétrico*)
Ez[ρ_, θ_, z_] = 0; (*Para uma linha de carga infinita,
o campo elétrico não depende de z*)

```

```

(*Faça o gráfico do campo vetorial no espaço 3D*)

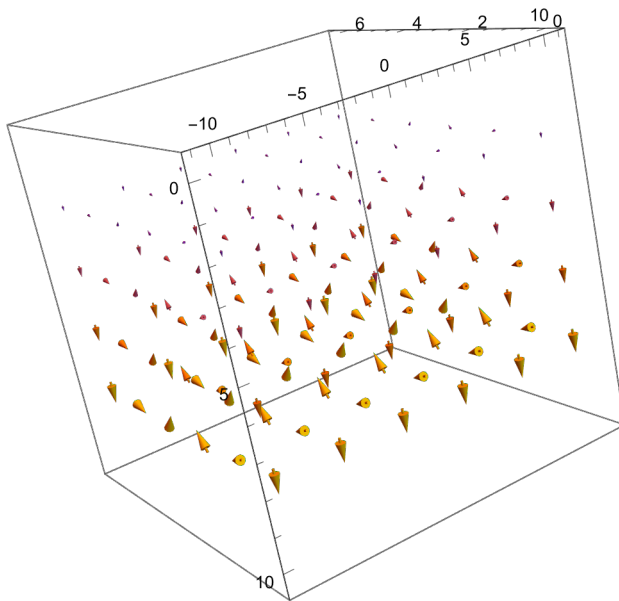
```

```

VectorPlot3D[{Ex[ρ, θ], Ey[ρ, θ], Ez[ρ, θ, z]},
  gráfico vetorial 3D
  {ρ, 0.01, 10}, {θ, 0, 2 π}, {z, -10, 10},
  VectorScale → Small, VectorStyle → Arrowheads[0.015],
  escala de vetor pequeno estilo de vetor ponta da seta
  PlotLabel → "Campo Vetorial de E(ρ, θ, z) no Espaço 3D"
  etiqueta de gráfico número E derivada

```

Campo Vetorial de $E(\rho, \theta, z)$ no Espaço 3D



2. Use o software Wolfram Mathematica para calcular a integral na expressão do campo elétrico \vec{E} , sobre um ponto z arbitrário do eixo do anel carregado (usualmente eixo z) com uma densidade de cargas linear constante :

$$E(z) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Qz}{(z^2 + R^2)^{3/2}}$$

Onde Q é carga elétrica total do anel e R é o raio do anel . Use o software Wolfram Mathematica para fazer gráfico de :

- a) $E(z) \cdot z$;
- b) $E(z, R) \cdot (z, R)$

Dica : considere no gráfico $(4\pi\epsilon_0)$ igual a 1, além de Q também igual a 1 (e R igual a 1 na letra (a)) .

```

In[*]:= Integrate[ $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Qz}{(z^2+R^2)^{\frac{3}{2}}}$ , z]

Plot[ $\frac{z}{(z^2+1)^{\frac{3}{2}}}$ , {z, 1, 10}]

Plot3D[ $\frac{z}{(z^2+R^2)^{\frac{3}{2}}}$ , {z, 1, 10}, {R, 1, 10}]

```

Out[*]=

$$\frac{Q}{4\pi\sqrt{R^2+z^2}\epsilon_0}$$

Out[*]=

