



## 1 Questão Curta: Mudança de referencial relativístico

*Escrito por Guilherme Martins*

De acordo com os princípios da relatividade, podemos dividir o ambiente em dois referenciais: o do laboratório, representado por  $S$ , e o referencial em movimento, representado por  $S'$ . Suponha que o referencial  $S'$  esteja se movendo com uma velocidade  $v$  e que uma partícula em movimento tenha momento  $P'$  e energia  $E'$  no referencial  $S'$ . Calcule:

**OBS:** considere  $c$  a velocidade da luz no vácuo.

- a) O momento no referencial  $S$ .
- b) A energia no referencial  $S$ .

## 2 Questão Média: Lei de Ohm

*Escrito por Letícia Mariano*

Um circuito elétrico simples consiste em uma bateria de  $12V$  conectada a dois resistores em série: um de  $4\Omega$  e outro de  $6\Omega$ . Calcule:

- a) A resistência equivalente do circuito.
- b) A corrente que passa pelo circuito.
- c) A tensão em cada resistor.
- d) A potência dissipada por cada resistor.

### 3 Questão Longa: Transformações termodinâmicas

*Escrito por Daniela Sales*

Em um cenário sem meios dissipativos, um gás ideal, cujo coeficiente de expansão adiabática  $\gamma$  equivale a 1.4, é submetido a algumas condições.

#### Parte A: Estudando o gás

Uma quantidade  $N$  de mols desse gás está contida em um reservatório muito peculiar. A extremidade lateral, de área transversal  $S$ , é uma parede móvel, tal que esse êmbolo esteja acoplado a uma superfície fixa por uma mola ideal.

- a) O gás, por ação da força elástica, expande em condições adiabáticas. Calcule o grau de liberdade desse gás.
- b) Posteriormente, o gás do reservatório é aquecido, implicando uma expansão isobárica. Calcule a quantidade de mols desse gás.

#### Parte B: Brincando com o gás, num motor

Para um outro experimento, o mesmo gás age como combustível de um motor. O ciclo termodinâmico da máquina térmica em questão é esquematizado pelo Ciclo de Otto.

- c) Tomando a razão  $\frac{V}{V_o} = q$ , calcule o rendimento do motor, em função de  $\gamma$  e de  $q$ .
- d) Desenvolva se esse seria o rendimento mais próximo ao ideal de 100%. Vale ressaltar a inviabilidade de um  $\eta = 1$ , conforme a 2ª Lei da Termodinâmica.
- e) Calcule a potência da máquina térmica enunciada, sabendo que o gás sofre 75 compressões, em ciclos, por segundo.