

RELATIVIDADE - 4300374

3ª lista

- 1) Um físico está sendo julgado por ter avançado um sinal vermelho, e alega para o juiz de trânsito que o sinal lhe pareceu verde, devido ao efeito Doppler. O juiz, que também estudou física, condena-o a pagar uma multa por excesso de velocidade. Qual é o valor da velocidade que permitiria o efeito descrito? Tome $\lambda_{\text{vermelho}} = 6500\text{\AA}$, $\lambda_{\text{verde}} = 5300\text{\AA}$.
- 2) Duas fontes idênticas de luz monocromática, de frequência própria ν_0 , afastam-se uma da outra com velocidades v e $-v$ com relação a um referencial inercial S . a) Qual a frequência das ondas observadas em S ? b) Qual a frequência de uma das fontes quando observada pela outra?
- 3) Um satélite artificial, deslocando-se da Terra a uma velocidade de $0.8c$, comunica-se por transmissão numa frequência de 100 MHz. Para que frequência deve a Terra ajustar seus transmissores para receber esse sinal?
- 4) Um radar transmissor T está fixo em um referencial S' , que se move com velocidade v paralela ao eixo x em relação ao referencial S . Um cronômetro no sistema S' possui um período próprio τ_0 , causando no transmissor T a emissão de pulsos de radar que se propagam à velocidade da luz e são recebidos por R , um receptor fixo no sistema S . a) Qual é o período do cronômetro em relação a um observador fixo em S ? b) Mostre que o receptor R observa que o intervalo de tempo entre os pulsos que chegam de T é

$$\tau_R = \tau_0 \sqrt{\frac{c+v}{c-v}}.$$

- 5) Uma maneira de se descobrir a velocidade de objetos distâtes em relação a terra, é analisar o espectro emitido por este objeto e comparar com o espectro dos elementos na terra. Consideremos o caso seguinte: é observado o comprimento de onda $\lambda = 1458\text{nm}$, e é identificado que este comprimento de onda corresponde ao maior comprimento de onda da série de Balmer do Hidrogênio, medido na terra com o valor de $\lambda_0 = 656\text{nm}$. A que velocidade esta galáxia se afasta de nós?

Respostas:

1) $0,2c$

2) a) $\nu = \nu_0 \sqrt{\frac{c-v}{c+v}}$

b) $\nu = \nu_0 \frac{c-v}{c+v}$

3) 33Mhz

5) $0,664c$

Entregar os exercícios de números 2 e 3 até o dia 04(D)08(N)/05.