

1.a) X-ışını veya γ -ışını foton enerjilerinde önemli olan dört ana emisyon sürecini adlandırın..

1. Radyasyon rekombinasyonu
2. Ters Compton
3. Elektron / Pozitron anilasyonu
4. Sinkrotron emisyonu

b) Her birinin X-ışınlarını veya γ -ışını nasıl üreteceğini kısaca belirtins.

1. Elektron bir iyonunda bağlı bir duruma ve ardından foton emisyonunu yakalar.
2. Göreceli elektron düşük enerjili foton ile etkileşir ve enerjiyi aktarır.
3. Elektron / pozitron anilasyonunu takiben gama ışını yayımı
4. Relativistik elektron güçlü bir manyetik alanda spiraller ve fotonlar yayar açısal ivme nedeniyle

c) Karşılık gelen dört foton absorpsiyon sürecini adlandırın..

1. Fotyonizasyon
2. Compton saçılması
3. Elektron / pozitron çifti üretimi
4. Sinkrotron kendi kendine emilme

d) Her birinin X-ışınlarını veya γ -ışınlarını nasıl absorbe ettiğini kısaca belirtin..

1. Atom veya iyon bir fotonu emer ve bir elektron açığa çıkarır - $E_e = E_\nu - E_I$
2. Foton ($E \sim 2 m_0 c^2$) bir elektron tarafından dağılır ve bir miktar enerji kaybeder.
süreç
3. Yüksek enerji foton ($E > 2 m_0 c^2$), düşük enerjili foton ile çarpışır ve elektron-pozitron çifti üretir
4. Synchrotron emisyonundan kaynaklanan foton, başka bir elektron tarafından emilir güçlü manyetik alanın aynı bölgesinde

2. a) Yıldız ışığı için enerji yoğunluğunun ve galaksideki manyetik alanların eşdeğeri varsayılırsa, yıldız ışığı için enerji yoğunluğu $U_{opt} = 10^6 \text{ ev} / \text{m}^3$ ise, galaktik manyetik alanın tipik değeri nedir??

$$U_{opt} = 10^6 \text{ ev/m}^3 = 1.4 \cdot 10^{-13} \text{ J/m}^3$$
$$= B^2 / 2\mu_0 \quad \text{burada } \mu_0 = 1.26 \cdot 10^{-6} \text{ Newton s}^2 \text{ Coulomb}^{-2}$$
$$B^2 = 2 \times 1.26 \cdot 10^{-6} \times 1.4 \cdot 10^{-13}$$
$$B = 6 \cdot 10^{-10} \text{ Tesla}$$

b) U_{opt} , tipik bir görünür ışık dalga boyunun 6000 Å olduğunu varsaymak için kaç adet yıldız ışığı foton / m^3 sahiptir?

$$\lambda = 6000 \text{ \AA} \text{ enerjisi } E_v = 2 \text{ eV}$$
$$\text{So } N_{\text{phot}} = 10^6 / 2 = 5 \cdot 10^5 \text{ foton/ m}^3$$