

응용핵물리I 중간고사

2002.4.17

1. 수소 원자의 에너지 준위 $E_n = -13.6 \frac{1}{n^2}$ [eV]를 이용하여 n_2 준위에서 n_1 준위로 천이할 때 방출되는 radiation의 에너지를 구하면? 또한 이로부터 Balmer series의 최대 에너지는?

2. Maxwell 속력분포 $\frac{\Delta N(v)}{N} = 4\pi \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} v^2 e^{-\frac{mv^2}{2kT}} \Delta v$ 의 물리적인 의미를 설명하고 이로부터 파장 λ 의 분포 $\frac{\Delta N(\lambda)}{N}$ 을 구하라. 또한 most probable speed와 most probable wavelength를 각각 구하여라.

3. 상수 k_0 의 두함수 $f_1(x) = \cos k_0 x (-\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{1}{2}), 0(\text{otherwise})$
 $f_2(x) = \cos k_0 x (-\infty \leq x \leq \infty)$ 의 Fourier 변환을 각각 구하고 그림으로 표시하라.
(단 $\cos(\pm \frac{k_0 L}{2}) = 0$ 임)

4. 단색광(monochromatic light)을 사용한 광전 효과(photoelectric effect) 실험에서 단색광 파장이 3000 \AA 일때 stopping potential이 1.85V, 파장이 4000 \AA 일때 stopping potential이 0.82V로 나타났다. 1) 실험결과로부터 Planck 상수를 구하면? 2) photo cathode의 일함수는? 3) threshold frequency는?

5. 파장이 λ_0 인 photon이 θ 의 산란각으로 Compton 산란되어 파장 λ_1 이 될 때,
1) λ_0 , 전자질량(m_e), 산란각 θ 등을 이용하여 λ_1 을 구하면?
2) photon의 입사에너지와 산란 후 에너지를 각각 E_0, E_1 이라고 할 때 E_1 을 E_0, θ, m_e 등으로 표현하면?
3) recoil electron의 운동에너지 E_e 를 E_0, θ, m_e 등으로 나타내고, E_0 가 고정된 상태에서 E_e 값이 최대가 되는 photon 산란조건을 구하여라. 만약 $E_0 = 1 \text{ Mev}$ 이라면 recoil electron의 최대 운동에너지는? (단, $mc^2 = 0.51 \text{ Mev}$ 로 계산할 것!)

