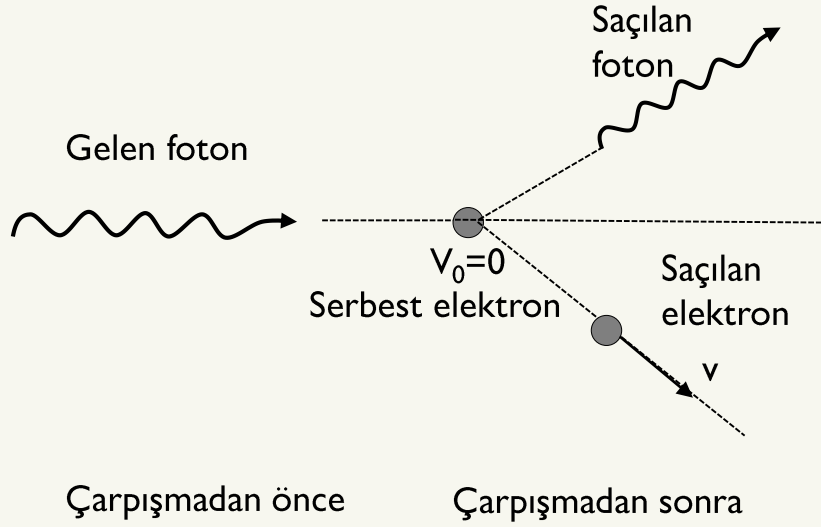


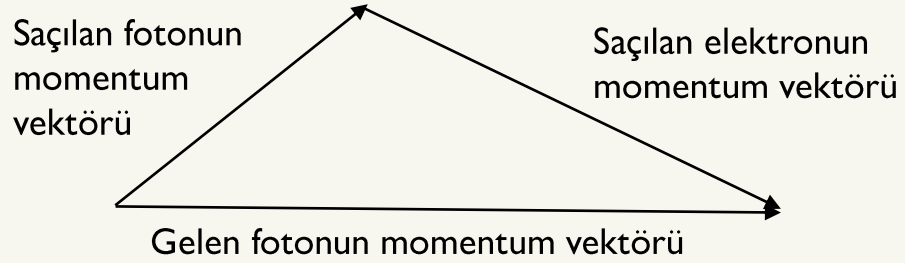
dersdeo
öğrenmenin en kolay yolu ol!

FİZİK

COMPTON SAÇILMASI – DE BROGLİE OLAYI

Einstein ve De Broglie parçacıkların yanında ona eşlik eden bir dalganın da olduğunu ifade eder. Bu dalgalar madde dalgalarıdır. Böylece ışığın hem tanecik hem de dalga özelliği olduğu görülmüştür. Compton fotoelektrik olaya göre, ışığın tanecik özelliği hakkında çalışmalar yapmış ve tanecikler arasındaki esnek çarpışmalarda görünen enerji ve momentum korunumunu Compton Saçılmasında göstermiş ve böylece ışığın tanecik özelliği de ispatlanmıştır.





Sonuçlar

- 1) Foton soğrulmaz.
- 2) Madde üzerine gelen fotonun enerjisinin bir kısmı elektrona aktarılır. Bu nedenle gelen fotonun kaybettiği enerji, elektronun kazandığı enerjiye eşittir.
- 3) Gelen fotonun momentumu saçılan fotonun momentumundan büyüktür. Ancak toplam çizgisel momentum korunur.
- 4) Gelen fotonun dalga boyu, saçılan fotonun dalga boyundan küçüktür.
- 5) Gelen fotonun frekansı, saçılan fotonun frekansından büyüktür.
- 6) Foton çarpışmadan önce ve sonra aynı hızla yani ışık hızı ile yayılır. Saçılan fotonun enerjisinin azalması, hızının azalmasından değil frekansının azalmasındandır.

ÖRNEK

Compton olayı,

- I) Işığın tanecik modeli ile açıklanır.
 - II) Momentum korunur.
 - III) Enerji korunur.
- yargılarından hangileri doğrudur?

ÖRNEK

Compton olayında,

- I) Gelen fotonun hızı saçılan fotonun hızına eşittir.
 - II) Gelen fotonun enerjisi, saçılan elektron ve fotonun enerjileri toplamına eşittir.
 - III) Gelen fotonun frekansı, saçılan fotonun frekansından daha büyüktür.
- yargılarından hangileri doğrudur?

ÖRNEK

Bir Compton olayında saçılan fotonun saçılma açısı 60° dir.

Gelen fotonun dalga boyu $2.10^{-3} \text{ A}^\circ$ olduğuna göre, saçılan fotonun dalga boyu kaç A° dür?

$$\left(\frac{h}{mc} = 0,024 \text{ A}^\circ, \cos 60^\circ = 0,5\right)$$

ÖRNEK

Bir Compton olayında gelen fotonun enerjisi E , dalga boyu λ dır.

Saçılan fotonun dalga boyu 4λ olduğuna göre , saçılan elektronun enerjisi kaç E dir?

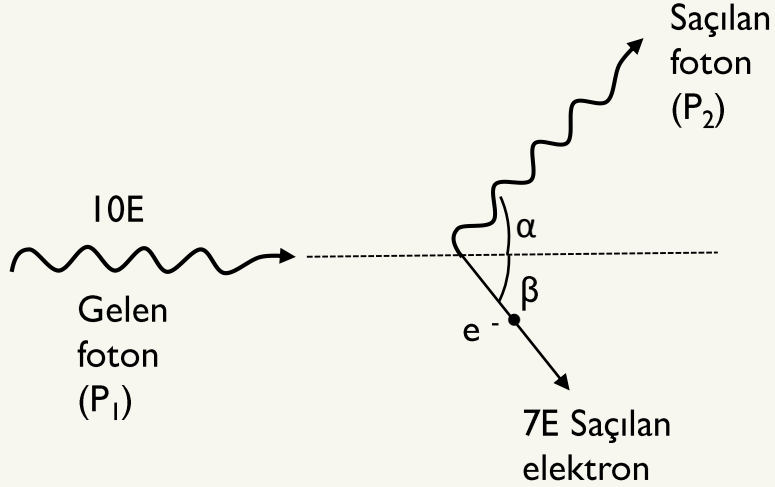
ÖRNEK

Compton olayında serbest elektronla etkileşen λ dalga boylu bir foton çarpışma sonrasında momentumunun büyüklüğünün $\frac{2}{5}$ 'ini kaybederek saçılıyor. Saçılan fotonun dalga boyu λ_2 olduğuna göre $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ oranı kaçtır?

ÖRNEK

Compton olayında $3100 \text{ \AA}$ dalga boylu bir foton serbest bir elektronla etkileştiğinde saçılan fotonun dalga boyu $6200 \text{ \AA}$ oluyor. Buna göre, saçılan elektronun kinetik enerjisi kaç joule dür?
($h.c = 12400 \text{ eV} \cdot \text{\AA}$, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ joule}$)

ÖRNEK



Şekildeki Compton saçılması deneyinde gelen foton ve saçılan elektronun enerjileri sırasıyla 10 E ve 7E dir.

Buna göre gelen ve saçılan fotonların momentumları oranı $\frac{P_1}{P_2}$ kaçtır?

De Broglie Dalga Boyu

Işık, foton denilen çok küçük parçacıklar halinde etrafa yayılmaktadır. Bunların momentumları ve enerjileri vardır. Fotonlara hareketleri sırasında bir de dalga eşlik etmektedir. Bu dalgaların dalga boyuna da De Broglie dalga boyu denir. Hareket eden foton, elektron, nötron gibi her taneciğe bir dalga eşlik eder.

ÖRNEK

Momentumu $3,2 \cdot 10^{-26}$ kg m/s olan bir ışık fotonunun enerjisi kaç eV dur? ($1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s)

ÖRNEK

Kütlesi m , $2m$ hızları $2V$, $6V$ olan K ve L parçacıklarına eşlik eden De Broglie dalga boyları λ_K ve λ_L dir.

Buna göre $\frac{\lambda_K}{\lambda_L}$ oranı kaçtır?

ÖRNEK

Kütleleri oranı $\frac{m_x}{m_y} = 2$ olan X ve Y parçacıklarının kinetik enerjileri oranı $\frac{E_x}{E_y} = 18$ 'dir.

Buna göre parçacıklara eşlik eden De Broglie dalga boyları oranı kaçtır?

ÖRNEK

Bir fotoelektrik deneyinde bağlama enerjisi E olan metal yüzey üzerine $5E$ enerjili fotonlar düşürüldüğünde, sökülen fotoelektronlara eşlik eden De Broglie dalga boyu λ_1 , $2E$ enerjili fotonlar düşürüldüğünde ise, sökülen fotoelektronlara eşlik eden De Broglie dalga boyu λ_2 olmaktadır.

Buna göre $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ oranı kaçtır?

ÖRNEK

Yükleri sırayla $2q$ ve q olan X ve Y parçacıklarından X parçacığı 9V, Y parçacığı ise 2V potansiyel farkı altında hızlandırılıyor. Parçacıkların kütleleri eşit olduğuna göre, parçacıklara eşlik eden De Broglie dalga

boyları oranı $\frac{\lambda_X}{\lambda_Y}$ kaçtır?

Yalnız Tanecik Modelinin Açıklayabildiği Olaylar

- 1) Fotoelektrik olayı
- 2) Compton olayı

Yalnız Dalga Modelinin Açıklayabildiği Olaylar

- 1) Girişim
- 2) Kırınım
- 3) Polarizasyon
- 4) Prizmadan geçirilen beyaz ışığın renklere ayrılması
- 5) Saydam yüzeye düşen bir ışığın aynı anda hem yansıma hem de kırılma yapması

Tanecik ve Dalga Modelinin Ortak Açıklayabildiği Olaylar

- 1)Işığın yansıması
- 2)Işığın soğrulması
- 3)Işığın doğrular boyunca yayılması
- 4)Işığın birbiri içinden geçmesi
- 5)Işık basıncı
- 6)Kırılma
- 7)Gölge ve yarı gölge olayları
- 8)Aydınlanma