

①

Beruas sinar merah (sinar dengan intensitas yang kuat) dengan Panjang gelombang 1000 nm. Berapa:

- Berapa energi cahaya?
- Berapa besar momentumnya?
- Berapa kecepatan elektron?

Jawab:

Diketahui : Panjang gelombang (λ) = 1000 nm
 $= 1000 \times 10^{-9} \text{ m}$
 $= 10^{-6} \text{ m}$

Konstanta Planck (h) = $6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$

Kecepatan cahaya (c) = $3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Massa elektron (m) = $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Ditanya : a. energi cahaya?

b. besar momentum?

c. kecepatan elektron?

Penyelesaian:

$$a. E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ Js} \cdot 3 \times 10^8 \text{ m/s}}{10^{-6}} = 19.878 \times 10^{-20} \text{ J}$$

$$= 1.9878 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$b) \quad p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6,626 \times 10^{-34} \text{ Js}}{10^{-6}} \\ = 6,626 \times 10^{-28} \text{ kg m/s}$$

$$c) \quad p = m \cdot v \\ = m_0 \cdot v \\ = \frac{m_0 \cdot v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0 v}{\sqrt{(1 - \frac{v^2}{c^2})^{\frac{1}{2}}}}$$

$$\left\{ \begin{aligned} p^2 - p^2 \frac{v^2}{c^2} &= m_0^2 v^2 \\ p^2 &= m_0^2 v^2 + p^2 \frac{v^2}{c^2} \\ p^2 &= v^2 \left(m_0^2 + \frac{p^2}{c^2} \right) \\ v^2 &= \frac{p^2}{m_0^2 + \frac{p^2}{c^2}} \\ v &= \sqrt{\frac{p^2}{m_0^2 + \frac{p^2}{c^2}}} \end{aligned} \right.$$

$$p \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)^{\frac{1}{2}} = m_0 v$$

$$p^2 \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right) = m_0^2 v^2 = \sqrt{\frac{(6,63 \times 10^{-28})^2}{(9,11 \times 10^{-31})^2 + \frac{(6,63 \times 10^{-28})^2}{(3 \cdot 10^8)^2}}}$$

$$= 727,77 \text{ m/s}$$

② Cahaya matahari memancarkan cahaya sebesar 3,3 v mengenai kulit anda. Apa yang terjadi pada kulit anda?

Jawab:

- Jika cahaya sebesar 3,3 v mengenai kulit, maka akan:
- Jika intensitas rendah: Kulit akan hangat
 - Jika intensitas tinggi dan lama: Kulit terbakar.
 - Jangka Panjang: Kerusakan DNA dan Penuaan Kulit.