
Câu 1: (1 điểm)

Viết phương trình cơ bản của cơ học lượng tử (phương trình Schrödinger) độc lập thời gian.

Giải thích các đại lượng trong phương trình.

Câu 2: (2 điểm)

Một con tàu vũ trụ khối lượng $2,2 \times 10^6$ kg được tăng tốc đến tốc độ 0,8c trong không gian.

- Để đạt đến tốc độ này cần cung cấp một lượng năng lượng tối thiểu là bao nhiêu.
- Cần bao nhiêu nhiên liệu để cung cấp lượng năng lượng này cho tàu vũ trụ nếu tất cả năng lượng được sinh ra từ nhiên liệu chuyển hoàn toàn thành động năng của tàu vũ trụ ?

Câu 3: (1 điểm).

Bán kính mặt trời là $6,96 \times 10^8$ m và tổng công suất phát ra là $3,85 \times 10^{26}$ W. Giả sử mặt trời phát xạ như vật đen tuyệt đối. Tính nhiệt độ bề mặt của mặt trời.

Câu 4: (2 điểm)

Tia X được sử dụng trong thí nghiệm tán xạ Compton có bước sóng 120 pm.

- Tìm bước sóng của photon tán xạ với góc tán xạ 30° .
- Tìm năng lượng của electron sau tán xạ (tính bằng đơn vị eV).
- Với góc tán xạ nào thì photon truyền cho electron năng lượng lớn nhất.

Câu 5: (2 điểm)

Một photon có bước sóng λ được hấp thụ bởi một electron bị giam trong hố thế năng. Kết quả electron chuyển mức năng lượng từ trạng thái $n = 1$ sang $n = 4$.

- Tìm bề rộng của hố thế năng.
- Tính bước sóng λ' của photon phát ra trong quá trình electron chuyển mức năng lượng từ trạng thái $n = 4$ đến trạng thái $n = 2$.

Câu 6: (2 điểm)

Một nguyên tử Hydrogen ở trạng thái cơ bản.

- Tính tốc độ của electron trên quỹ đạo đó.
- Tính động năng của electron và thế năng tương tác tĩnh điện của nguyên tử.

Cho biết: $c = 2,998 \times 10^8$ (m/s); $\sigma = 5,67 \times 10^{-8}$ ($\frac{W}{m^2.K^4}$); $h = 6,626 \times 10^{-34}$ (J.s); $m_e = 9,11 \times 10^{-31}$ (kg); $a_0 = 5,29 \times 10^{-11}$ (m)

Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

Ngày 14 tháng 12 năm 2022

Thông qua bộ môn