

## Bài tập

1. Thời gian sống trung bình của hạt Muiyôn (muon) dừng lại trong khối chì ở phòng thí nghiệm đo được là  $2,2\mu\text{s}$ . Thời gian sống của các hạt Muiyôn tốc độ cao trong một vụ bùng nổ của các tia vũ trụ quan sát từ Trái đất đo được là  $16\mu\text{s}$ . Xác định vận tốc của các Muiyôn trong tia vũ trụ ấy đối với Trái đất.
2. Một người đứng yên quan sát một sự kiện xảy ra bên cạnh theo đồng hồ của mình được 30 phút, người quan sát đang chuyển động với vận tốc  $v = 0,8c$  sẽ thấy thời gian xảy ra cùng sự kiện đó trên đồng hồ của mình là bao nhiêu?
3. Một hạt vi mô (mêzôn) trong các tia vũ trụ chuyển động với vận tốc bằng 0,95 lần vận tốc ánh sáng. Khoảng thời gian theo đồng hồ người quan sát đứng trên trái đất ứng với khoảng “thời gian sống”  $6 \cdot 10^{-6}\text{s}$  của hạt là bao nhiêu?
4. Một nguyên tử bị phân rã sau  $2 \cdot 10^{-6}\text{s}$ . Biết vận tốc của nguyên tử so với phòng thí nghiệm là  $0,8c$ . Thời gian sống của nguyên tử đo bởi quan sát viên đứng yên trong phòng thí nghiệm là bao nhiêu?
5. Kích thước của vật theo phương chuyển động trong hệ qui chiếu gắn với trái đất thay đổi mấy lần nếu vận tốc của nó tăng từ 0 đến 0,8 lần vận tốc của ánh sáng?
6. Vật chuyển động phải có vận tốc bao nhiêu để kích thước của nó theo phương chuyển động trong hệ qui chiếu gắn với trái đất giảm đi 2,5 lần? Cho  $c=3 \cdot 10^8\text{m/s}$ .
7. Vật chuyển động phải có vận tốc bao nhiêu để người quan sát đứng ở hệ qui chiếu gắn với trái đất thấy chiều dài của nó giảm đi 25%. Cho  $c=3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ .
8. Biết năng lượng toàn phần của vật lớn gấp 10 lần năng lượng nghỉ của nó, hỏi kích thước của vật theo phương chuyển động trong hệ qui chiếu gắn với trái đất thay đổi thế nào?
9. Khối lượng của hạt chuyển động lớn gấp 2 lần khối lượng của nó khi đứng yên. Hỏi kích thước của hạt theo phương chuyển động trong hệ qui chiếu gắn với trái đất thay đổi thế nào?
10. Khối lượng của hạt điện tử chuyển động lớn gấp hai lần khối lượng của nó khi đứng yên, Cho  $m_{0e} = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$ ,  $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ . Động năng của hạt là bao nhiêu?
11. Cho  $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ . Vận tốc của hạt điện tử để năng lượng toàn phần của nó lớn gấp 10 lần năng lượng nghỉ của nó là bao nhiêu?
12. Nếu vận tốc của vật tăng từ 0 đến 0,8 lần vận tốc của ánh sáng thì khối lượng của vật tăng lên là bao nhiêu?
13. Cho  $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ . Khi khối lượng của vật biến thiên  $4,65 \cdot 10^{-17}\text{ kg}$  thì năng lượng của vật biến thiên là bao nhiêu?
14. Cho  $m_{0e} = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$ ,  $c=3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ . Động lượng của điện tử chuyển động với vận tốc  $v = 0,5c$  là bao nhiêu?

- 15.** Trong hệ quy chiếu K, hạt Muiôn (muon) chuyển động với  $v = 0,99c$  bay từ vị trí mà nó được sinh ra đến điểm mà nó bị phân rã là  $l = 3\text{km}$ . Hãy xác định thời gian sống riêng của hạt Muiôn này.
- 16.** Một đồng hồ chuyển động với vận tốc  $v = 0,8c$ . Sau 30 phút (tính theo đồng hồ đang chuyển động) thì đồng hồ chuyển động chạy chậm hơn đồng hồ gắn với người quan sát đứng yên là bao nhiêu?
- 17.** Hỏi kích thước của vật theo phương chuyển động trong hệ qui chiếu gắn với trái đất thay đổi bao nhiêu lần nếu động năng của vật bằng năng lượng nghỉ.
- 18.** Tìm hiệu điện thế tăng tốc  $U$  mà prôtôn vượt qua để cho kích thước của nó trong hệ qui chiếu gắn với trái đất giảm đi hai lần. Cho  $m_0p = 1,67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ ,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ,  $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$ .
- 19.** Cho  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ,  $m_{0e} = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$ . Để đạt vận tốc bằng 85% vận tốc ánh sáng, hạt điện tử phải được gia tốc bởi một hiệu điện thế  $U$  bằng bao nhiêu?
- 20.** Cho  $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$ . Để động năng của hạt bằng một nửa năng lượng nghỉ của nó thì vận tốc của hạt phải là bao nhiêu?