

MODERN FİZİK KISA SINAV - 3Denklemi buraya yazın.

ÖĞR. NO:		TARİH:	12.11.2018	Süre	20 dk.
ADI SOYADI		İMZA:		NOT	

Problem 1: Toplam Enerjisi 2000 MeV olan protonun kütlesini $m_p=1000\text{MeV}/c^2$ alırsak:

- Kinetik enerjisini (T_p)
- Momentumunu (P_p)
- γ çarpanını ve
- Hızını (v) bulunuz.

$$a) E_{\text{toplam}} = U + T = 2000 \text{ MeV}$$

$$U = mc^2 = 1000 \text{ MeV (durgun küttele enerjisi)}$$

$$T = E - U = 1000 \text{ MeV}$$

$$b) E^2 = (mc^2)^2 + (Pc)^2$$

$$Pc = \sqrt{E^2 - m^2c^4}$$

$$= \sqrt{(2000)^2 - (1000)^2}$$

$$= \sqrt{4 \cdot 10^6 - 10^6} = \sqrt{3} \cdot 10^3 \approx 1700$$

$$P \approx 1700 \text{ MeV}/c$$

$$c) E_{\gamma} = \gamma mc^2 = 2000 \text{ MeV}$$

$$\gamma \cdot 1000 \text{ MeV} = 2000 \text{ MeV}$$

$$\rightarrow \gamma = 2$$

$$d) \vec{P} = \gamma m \vec{u} = 1700 \text{ MeV}/c$$

$$2 \cdot 1000 \text{ MeV}/c^2 \vec{u} = 1700 \text{ MeV}/c$$

$$\vec{u} = 0,85c$$

Problem 2: Yüksüz pionun (π^0) kütlesi $135 \text{ MeV}/c^2$ olup, $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$ reaksiyonu ile iki fotona bozunuyor. Pionun başlangıçta durgun olduğunu varsayıp, her bir fotonun enerjisini bulun.

$$E_{\pi}^2 = m_{\pi}^2 c^4 + \underbrace{P_{\pi}^2 c^2}_{=0 \text{ (durgun)}}$$

$$\rightarrow E_{\pi} = m_{\pi} c^2 = 135 \text{ MeV}$$

$$\left. \begin{array}{l} E_{\gamma_1} = P_{\gamma_1} c \\ E_{\gamma_2} = P_{\gamma_2} c \end{array} \right\} \text{ kütleli parçacıklar için enerji-momentum bağıntısı}$$

$$E_{\pi} = E_{\gamma_1} + E_{\gamma_2} \text{ (enerji korunumu)}$$

$$\vec{P}_{\pi} = \vec{P}_{\gamma_1} + \vec{P}_{\gamma_2} = 0 \text{ (momentum k.)}$$

$$\vec{P}_{\gamma_1} = -\vec{P}_{\gamma_2}$$

$$\text{ve } |P_{\gamma_1}|c + |P_{\gamma_2}|c = 135 \text{ MeV}$$

$$\vec{P}_{\gamma_1} = +67,5 \text{ MeV}/c$$

$$\vec{P}_{\gamma_2} = -67,5 \text{ MeV}/c$$

$$E_{\gamma_1} = E_{\gamma_2} = 67,5 \text{ MeV}$$