

V.4. Bomba atomowa a bomba wodorowa.

Podobno z pomiarów wynika, że masy jąder atomowych są mniejsze od sumy mas (inercjalnych) cząstek elementarnych tworzących te jądra, a co zwane jest „defektem masy”.

Rozpatrzmy powyższe na gruncie pojęcia *mas kwantowych*.

Z zależności (V.2.1.) oraz (V.2.2.), znajdujemy:

$$\Delta E = (\bar{E} - E) = (\mathbf{p} - \bar{\mathbf{p}}) \cdot \mathbf{c} = \beta(1 - \beta) \cdot mc^2 \geq 0$$

Możemy więc napisać:

$$\Delta E = \left[\frac{\mathbf{p}^2}{\bar{m}} - \frac{\mathbf{p}^2}{m} \right] = (\bar{m} - m) \cdot c^2 = (1 - \beta) \cdot \bar{m}c^2 = (1 - \beta) \cdot \bar{E} \quad (\text{V.4.1.})$$

W powyższym spełniony jest warunek zachowania pędu: $\mathbf{p} = \bar{\mathbf{m}} \cdot \mathbf{c} = \textit{invariant}$.

Mamy także:

$$\Delta E = \left[\frac{\mathbf{p}^2}{\bar{m}} - \frac{\bar{\mathbf{p}}^2}{\bar{m}} \right] = (1 - \beta^2) \cdot \bar{m}c^2 = (1 - \beta^2) \cdot \bar{E} \quad (\text{V.4.2.})$$

W powyższym spełniony jest warunek zachowania masy kwantowej: $\bar{m} = \textit{invariant}$.

Mamy także:

$$\Delta E = \left[\frac{\mathbf{p}^2}{m} - \frac{\bar{\mathbf{p}}^2}{\bar{m}} \right] = (1 - \beta) \cdot \mu \cdot c^2 = (1 - \beta) \cdot E \quad (\text{V.4.3.})$$

Pomijamy tu dyskusję dla jakiego rodzaju reakcji odnoszą się powyższe zależności.

Oczywiście, istnieje wiele różnych reakcji łączenia i rozpadu oraz oddziaływania wzajemnego szczególnych układów, oraz ich przemiany. Na przykład, w przypadku oddziaływania wzajemnego promieniowania elektromagnetycznego z materią (patrz: efekt Comptona, Eq. V.3.2.), spełniona jest zależność:

$$\Delta E = \left[\frac{\mathbf{p}^2}{m} - \frac{\bar{\mathbf{p}}^2}{\bar{m}} \right] = (1 - \beta^2) \cdot \mu \cdot c^2 = (1 - \beta^2) \cdot E \quad (\text{V.4.4.})$$

W powyższym spełniona jest zasada zachowania masy inercjalnej $\mathbf{m} = \textit{invariant}$.

Zauważmy, że w każdej z wyżej opisanych reakcji istnieją po dwa stany równowagi dynamicznej, *i.e.* dla $\beta \rightarrow 1$, a także dla $\beta \rightarrow 0$ jest, że: $\Delta E \rightarrow 0$.

Oznacza to, że w opisanych wyżej reakcjach, układ absorbuje tyle samo energii, ile emituje (porównaj np. z teorią wymiany temperaturowej Pierre Prévosta, 1791 r.).

Istnieją także szczególnego rodzaju reakcje, w których możliwy jest tylko jeden stan równowagi dynamicznej.

Podamy tutaj dwa zapisy dla dwu jako tako znanych reakcji:

- $$\Delta E_U = \left[\frac{\mathbf{p}^2}{\mu} - \frac{\mathbf{p}^2}{\bar{m}} \right] = (\mathbf{m} - \bar{\mathbf{m}}) \cdot c^2 = (1 - \beta) \cdot mc^2 \quad (\text{V.4.5.})$$

co spełnione jest w reakcji rozpadu jądrowego, a zrealizowane w postaci *bomby atomowej*.

W tym przypadku, spełniony jest warunek zachowania pędu, ale nie jest spełniony warunek zachowania energii.

$$2. \quad \Delta E_H = \left[\frac{\mathbf{p}^2}{\mu} - \frac{\bar{\mathbf{p}}^2}{\mu} \right] = (\mathbf{m} - \mu) \cdot c^2 = (1 - \beta^2) \cdot mc^2 \quad (\text{V.4.6.})$$

co z kolei spełnione jest w reakcji syntezy jądrowej, a zrealizowane w postaci *bomby wodorowej*.

W tym przypadku spełniony jest warunek zachowania masy kwantowej $\mu = \textit{invariant}$.

W powyższych dwu reakcjach, dla $\beta \rightarrow 1$ jest, że $\Delta E \rightarrow 0$.

Natomiast dla $\beta \rightarrow 0$ jest, że $\Delta E \rightarrow mc^2$.

Zauważmy, że zapisy od (V.4.1.) do (V.4.6.) określają zmiany energii absolutnej, licząc od poziomu $E_c = mc^2$.

We wszystkich tych reakcjach spełniona jest zasada zachowania masy inercjalnej:

$$\mathbf{m} = \textit{invariant}$$

Oznaczenie *invariant* oznacza, że suma mas \mathbf{m} przed i po reakcji jest dokładnie taka sama.

Należy też zaznaczyć, że w powyższych zależnościach spełniony jest warunek: $\beta \neq 0$, ponieważ absolutnie pierwotną cechą tego świata materialnego jest ruch.

Uwaga: tzw. „relatywistyczni fizycy” powtarzają za Albertem Einsteinem, że jednym z efektów ruchu ciał materialnych jest zmiana ich masy.

Stąd też zmiana masy inercjalnej \mathbf{m} w przemianach jądrowych.

Swego czasu wprost głoszono, że materia... znika! Obśmiał to nawet niejaki W.I. Lenin.

Fizyka XX w. w postaci „fizyki relatywistycznej”, znana też jako „fizyka urojona”, wyróżniała się wyjątkowym zanikiem... mózgowia jej twórców i wyznawców.

Zgodnie z ich zauważeniem, że mózgowie to... materia! A więc znika!