

- 19 Tritium, ${}^3_1\text{H}$ is één van de drie isotopen van waterstof.
- a Leg uit dat een tritiumkern is opgebouwd uit vier upquarks en vijf downquarks.
 - b Toon aan dat de totale massa van de quarks in een tritiumkern 0,04 u is.
In BINAS tabel 25A vind je voor de massa van een tritiumkern 3,016049 u. Deze waarde is 75 keer groter dan de massa bij vraag b.
 - c Geef een reden voor dit verschil.

Opgave 19

- a ${}^3_1\text{H}$ bestaat uit 1 proton en 2 neutronen.
Een proton bestaat uit uud en een neutron uit udd.
 ${}^3_1\text{H}$ bestaat dus uit 4 up quarks en 5 down quarks.
- b De totale massa uitgedrukt in u bereken je met de totale massa uitgedrukt in $\text{MeV } c^{-2}$.
In BINAS tabel 26A vind je $m_{\text{up}} = 3 \text{ MeV } c^{-2}$ en $m_{\text{down}} = 5 \text{ MeV } c^{-2}$.
De totale massa van 4 up quarks en 5 down quarks is dus $4 \times 3 + 5 \times 5 = 37 \text{ MeV } c^{-2}$.
Volgens BINAS tabel 7B is 1 u gelijk aan 931,494061 $\text{MeV } c^{-2}$.
De massa uitgedrukt in u is dus $\frac{37}{931,494061} = 0,03972 \text{ u}$
Afgerond: 0,04 u.
- c Je moet veel energie toevoegen aan een tritiumkern om deze in losse quarks uit te laten vallen. De toegevoerde energie wordt volgens de formule van Einstein omgezet in massa.