1. Lausu GeV-yksiköissä

   a) kilogramma
   b) metri
   c) sekunti
   d) millibarni.

2. Lausu Bohrin vetyatomimallin perustilan elektroniradan säde, elektronin energia ja elektronin nopeus sähkömagneettisen vuorovaikutuksen kytkentävakion α avulla. Päättele laskun perusteella, että vetyatomi on heikosti sidottu ja että energiatasorakenteen kuvaukseen riittää epärelativistinen käsittely.

3. Laske luonnollista yksikköjärjestelmää käyttäen miten pitkän matkan protoni, jonka kokonaisenergia on kaksi kertaa lepoenergia, kulkee ajassa $1.41 \cdot 10^{-10}$ s.

4. Elektronin ja positronin sidotun tilan (positroniumin) elinaika luonnollisissa yksiköissä on $\tau = 2/(m\alpha^5)$, missä m on elektronin massa ja α hienorakennevakio. Sijoita $\hbar$- ja c-tekijät ja laske elinaika sekunteina.

5. Piirrä alimman kertaluvun Feynmanin diagrammi prosessille

$$e^+ + e^- \to \mu^+ + \mu^-$$

   ja arvioi verteksien välinen etäisyys
   a) elektronin lepokoordinaatistossa
   b) massakeskuskoordinaatistossa.