1. Lähtemällä yhtälöstä

   $m(q_1\bar{q}_2) = m_1 + m_2 + a\frac{\vec{\sigma_1}\cdot\vec{\sigma_2}}{m_1 m_2}$

   määrää $\pi-$ ja K^*-mesonien massoille lausekkeet:

   $m(\pi) = m_u + m_d - \frac{3a}{m_u m_d}$

   $m(K^*) = m_u + m_s + \frac{a}{m_u m_s}$.

2. Neutraalien vektorimesonien ($J^{PC} = 1^{--}$) leptoniset hajonnat tapahtuvat virtuaalisen fotonin välitilan kautta,

   $$V(q\bar{q}) \to \gamma \to e^+e^-.$$

   V-γ-kytkentä on verrannollinen kvarkin varaukseen. Jättämällä huomiotta hajontojen riippuvuus vektorimesonin massasta osoita, että eri hiukkasten leptonisten hajontojen suhteet ovat

   $$\rho : \omega : \phi : \psi = 9 : 1 : 2 : 8.$$

3. Määrää hermiittisille ja lineaarisesti vapaille $N \times N$- matriiseille α_k ja β alin dimensio, jossa relaatiot

   $$\begin{aligned} \{\alpha_k, \alpha_l\} &= 2\,\delta_{kl} \\ \{\alpha_k, \beta\} &= 0 \\ \beta^2 &= 1 \\ \alpha_k^2 &= 1 \end{aligned}$$

   voivat olla voimassa.

4. Osoita, että matriisit

   $$\alpha_k = \begin{pmatrix} 0 & \sigma_k \\ \sigma_k & 0 \end{pmatrix} \qquad \text{ja} \qquad \beta = \begin{pmatrix} I & 0 \\ 0 & -I \end{pmatrix},$$

   missä matriisit σ_k ovat Paulin 2×2- matriiseja ja I on 2×2- yksikkömatriisi, toteuttavat tehtävässä 1 annetun algebran.