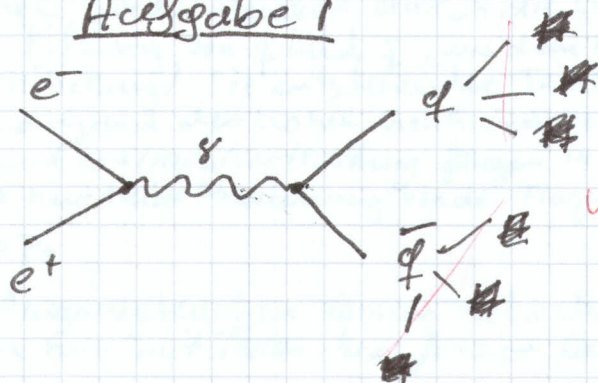


Aufgabe 1

Lars
David



• EM-WW ✓

14,5

1P

Blatt 11

b) Bei höheren bestimmten Energien entstehen neue Teilchen (Charm-, Bottomquarks...) ✓

→ $\sigma(e^+e^- \rightarrow \text{Hadronen})$ wird größer

Warum? Welchen Einfluss hat das auf R?

0,5P

c)

$$\Gamma_{q\bar{q}} = 3 \cdot e_q^2 \cdot \Gamma_{LE} \quad \sigma = 3 \sum q_f^2$$

$$\sqrt{s} = 4 \text{ GeV} : R(u, d, s) = 3 \left(\frac{4}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} \right) = 3 - \frac{6}{9} = 2 \quad \checkmark$$

$$4 \text{ GeV} \leq \sqrt{s} \leq 10 \text{ GeV} : R(u, d, s, c) = 3 \cdot \left(\frac{4}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{4}{9} \right) = 3 \cdot \frac{10}{9} = \frac{10}{3} \quad \checkmark$$

$$10 \text{ GeV} < \sqrt{s} : R(u, d, s, c, b) = 3 \cdot \left(\frac{4}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{4}{9} + \frac{1}{9} \right) = 3 \cdot \frac{11}{9} = \frac{11}{3} \quad \checkmark$$

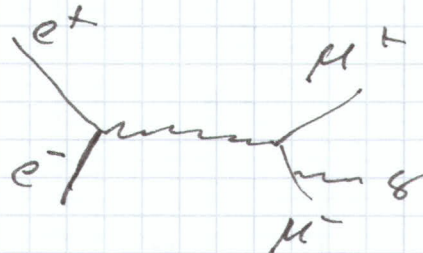
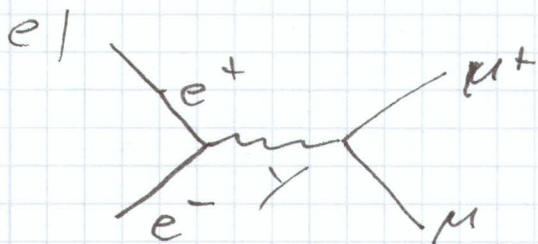
$$10 \text{ GeV} < \sqrt{s}$$

3P

ok

d) Weil man bei $e^+e^- \rightarrow e^+e^-$ auch Streuung berücksichtigen müsste?

0P



$$\alpha = \left(\frac{1}{137} \right)^2$$

$$\alpha = \left(\frac{1}{137} \right)^3$$

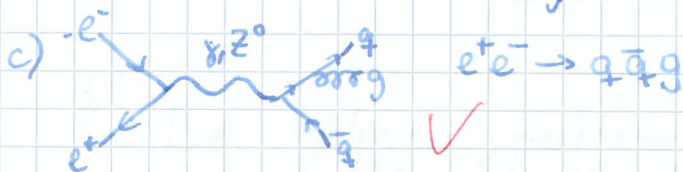
→ Verhältnis: $\frac{1}{137} \quad \checkmark$

1P

6,5P

2a) Nach der Erzeugung eines $q\bar{q}$ -Paares, entfernen sich diese voneinander, wobei ihre Bindungsenergie durch die starke WW immer weiter zunimmt, bis die Bildung von q und \bar{q} aus dem Nichts energetisch günstiger ist.
 (→ Hadronisierung). Die entstehenden Teilchen bilden $q\bar{q}$ -Paare und fliegen aufgrund der hohen Geschwindigkeit der Anfangsteilchen und auf Grund von Impulserhaltung ~~fliegen~~ in etwa in dieselbe Richtung wie diese → nur kleine Abweichung von der Flugrichtung durch ext. Zerfallswinkel
 → $P_{jet} = P_q$ ✓ 3P

b) Die Ausgangeteilchen können nicht direkt selbst gemessen werden, sondern nur mit Teilen ihres Jets → Confinement ✓ 1P



d) $\frac{\sigma(e^+e^- \rightarrow q\bar{q}g)}{\sigma(e^+e^- \rightarrow q\bar{q})} \sim \alpha_s$ ähnlich wie $R = \frac{\sigma(e^+e^- \rightarrow q\bar{q})}{\sigma(e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-)}$ ✓ 8P