

Physik-Übung * Jahrgangsstufe 9 * Elektrische Feldlinienbilder komplizierterer Ladungsverteilungen

Beachte beim Zeichnen der folgenden Feldlinienbilder folgende Punkte:

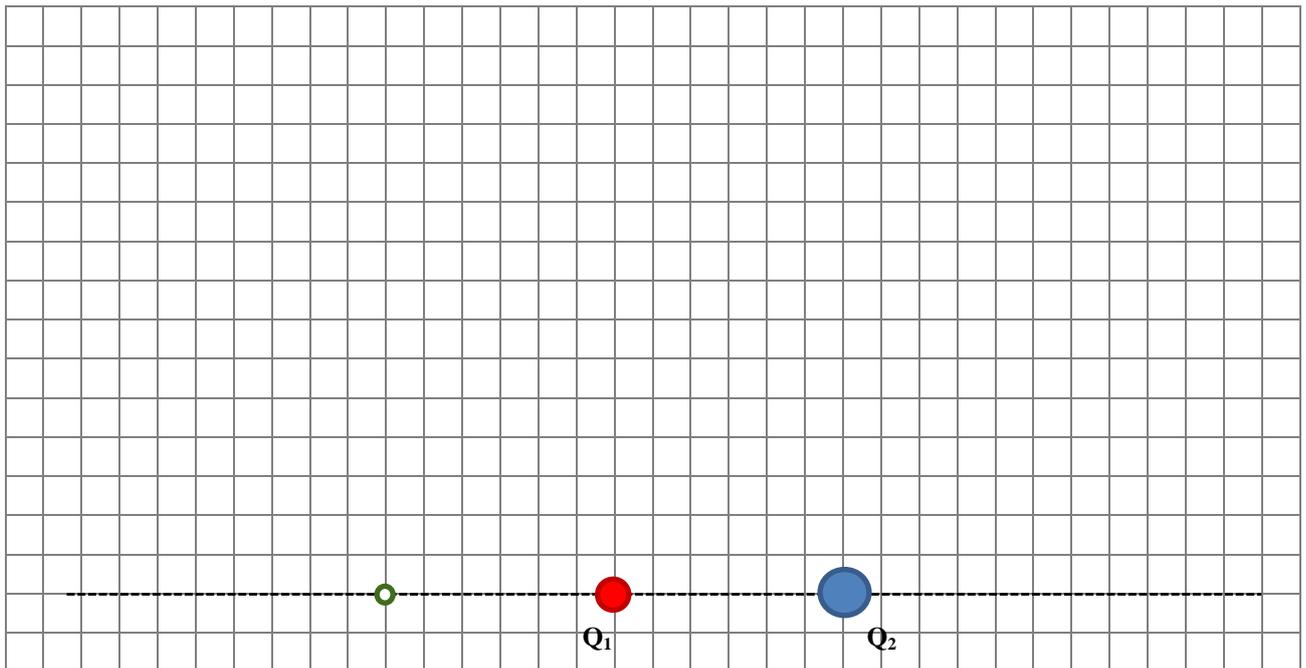
- ▶ Symmetrieachsen des Feldlinienbildes sind selbst Feldlinien oder sie werden von den Feldlinien senkrecht geschnitten
- ▶ Ist eine Ladung n-mal so groß wie eine andere, so gehen von ihr n-mal so viele Feldlinien aus wie von der anderen.

1. Befindet sich eine Probeladung q im Abstand r von einer Ladung Q , so gelten für die Kraft F

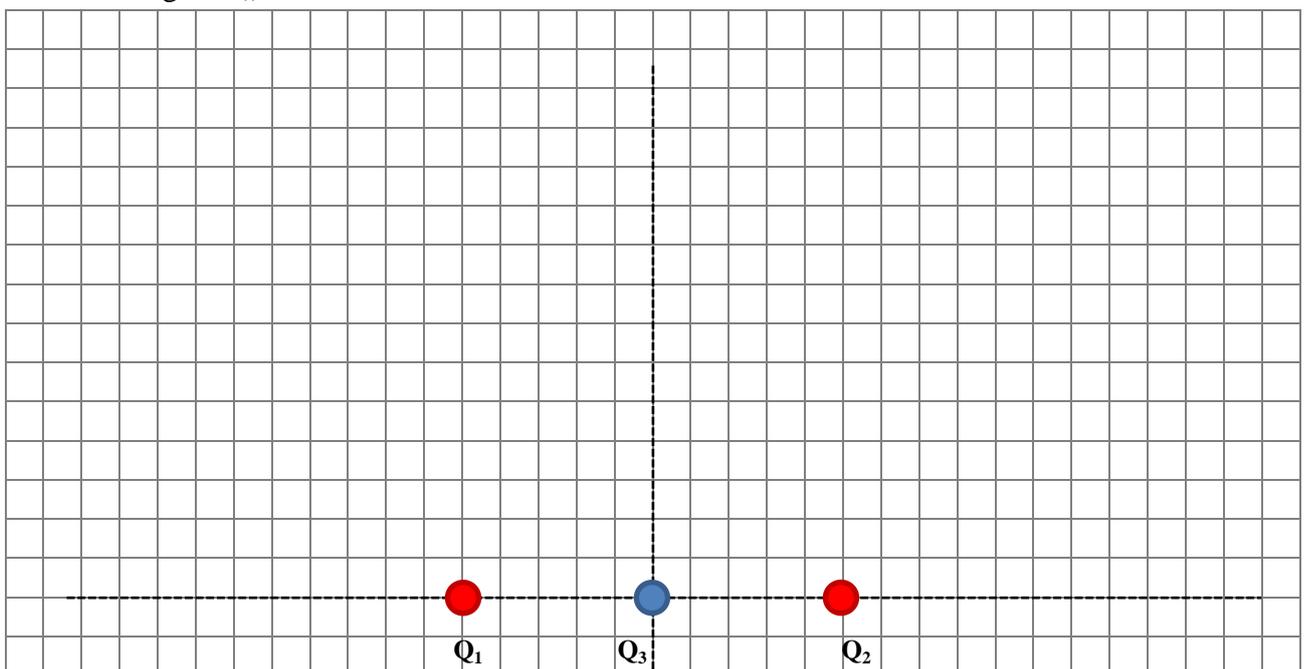
auf diese Probeladung folgende Proportionalitäten: $F \sim Q$ und $F \sim q$ und $F \sim \frac{1}{r^2}$

In der abgebildeten Ladungsverteilung mit $Q_1 > 0$ und $Q_2 = -4Q_1$ ist ein „feldfreier“ Punkt grün eingetragen. Begründe rechnerisch, dass die Lage dieses Punktes exakt stimmt.

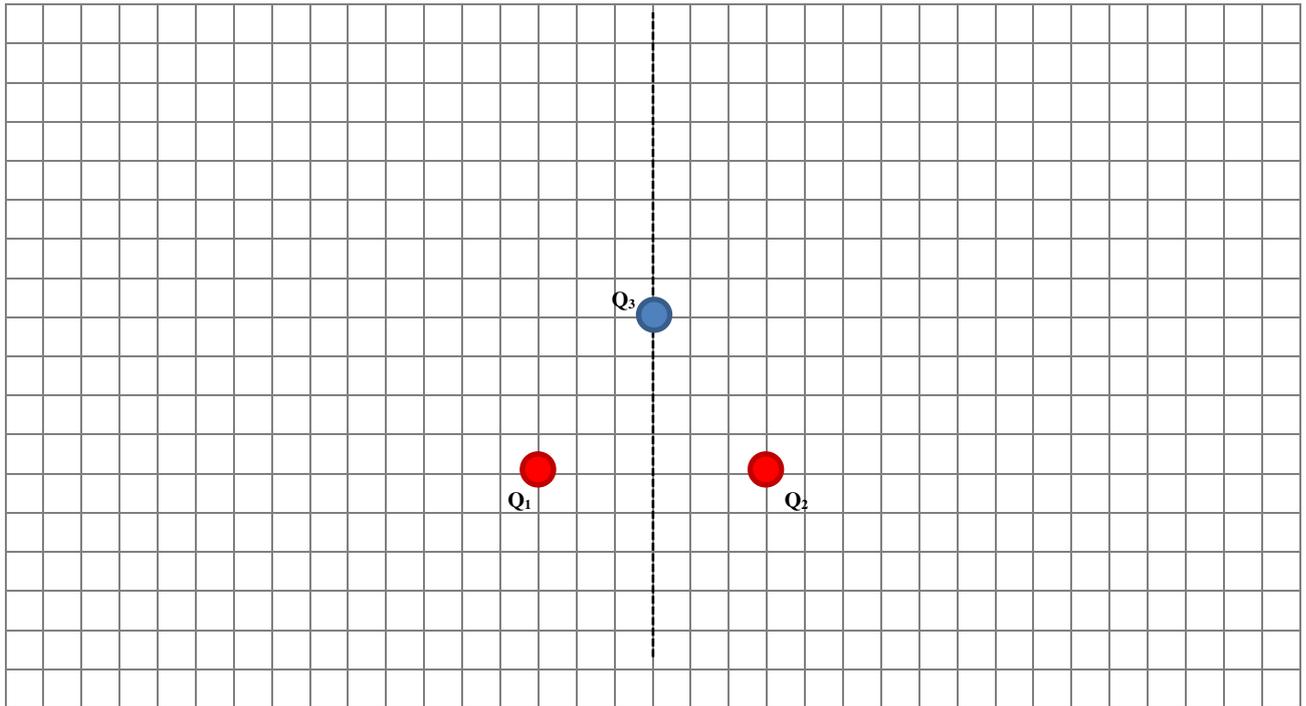
Skizziere nun das Feldlinienbild und vergleiche dann deinen Entwurf mit dem Bild am Computer.



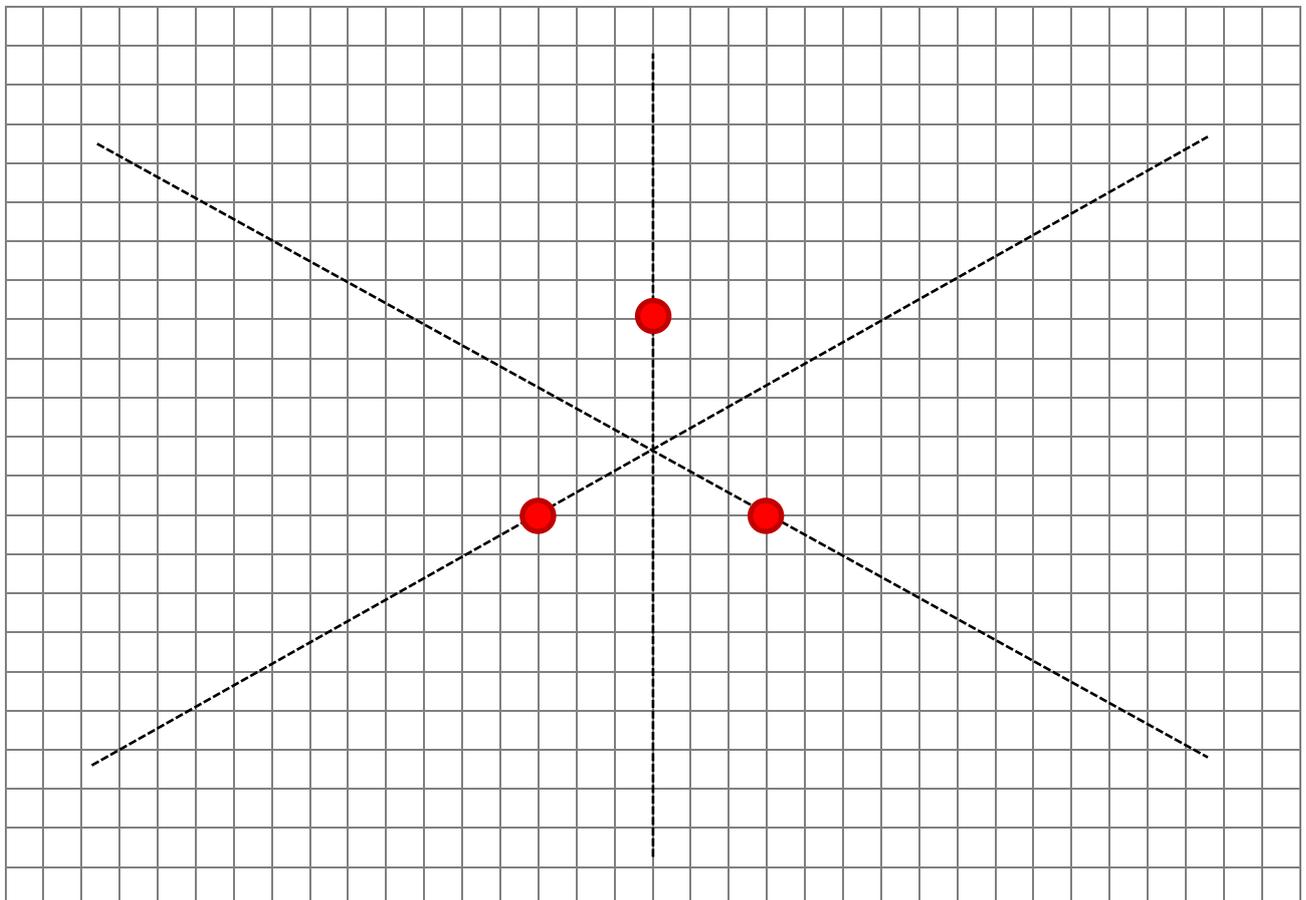
2. In der abgebildeten Ladungsverteilung gilt: $Q_1 = Q_2 > 0$ und $Q_3 = -Q_1$. Skizziere das Feld! Wo liegt ein „feldfreier“ Punkt?



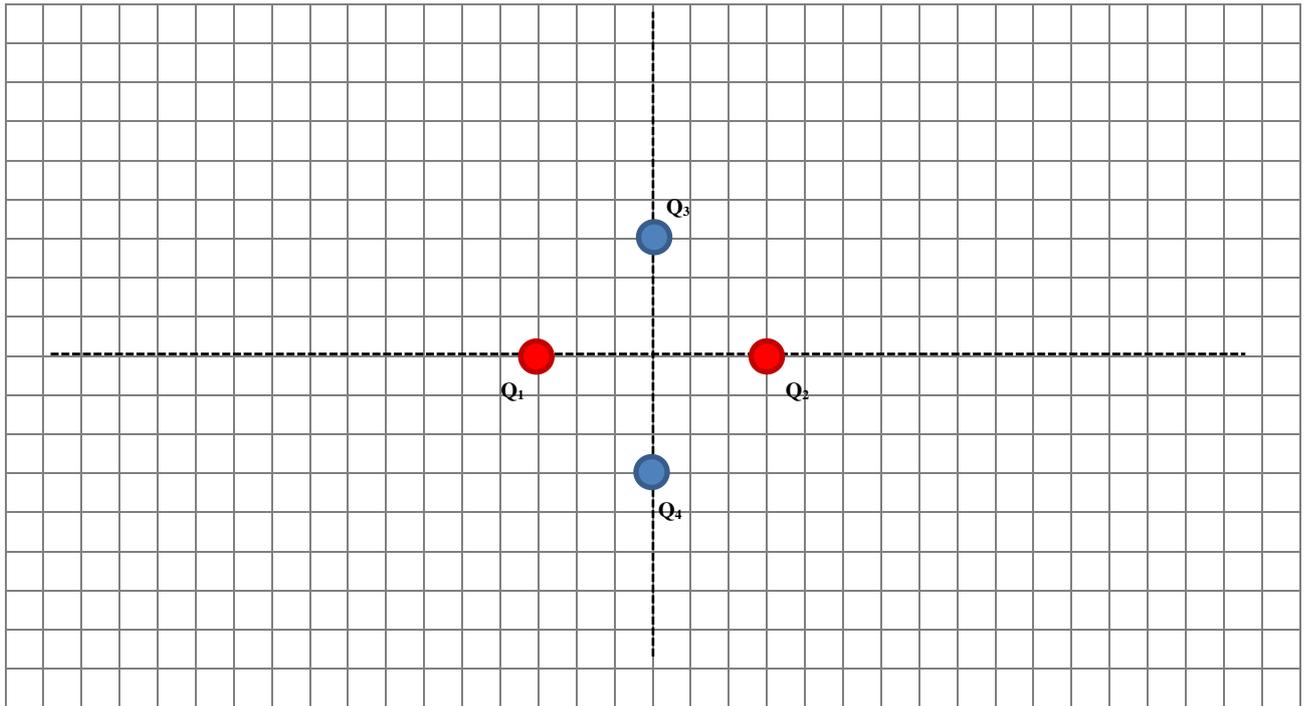
3. Bei dieser abgebildeten Ladungsverteilung gilt: $Q_1 = Q_2 > 0$ und $Q_3 = -Q_1$.
 Auch hier gibt es „feldfreie“ Punkte!
 Skizziere nun das Feldlinienbild und vergleiche anschließend mit dem Computerbild.



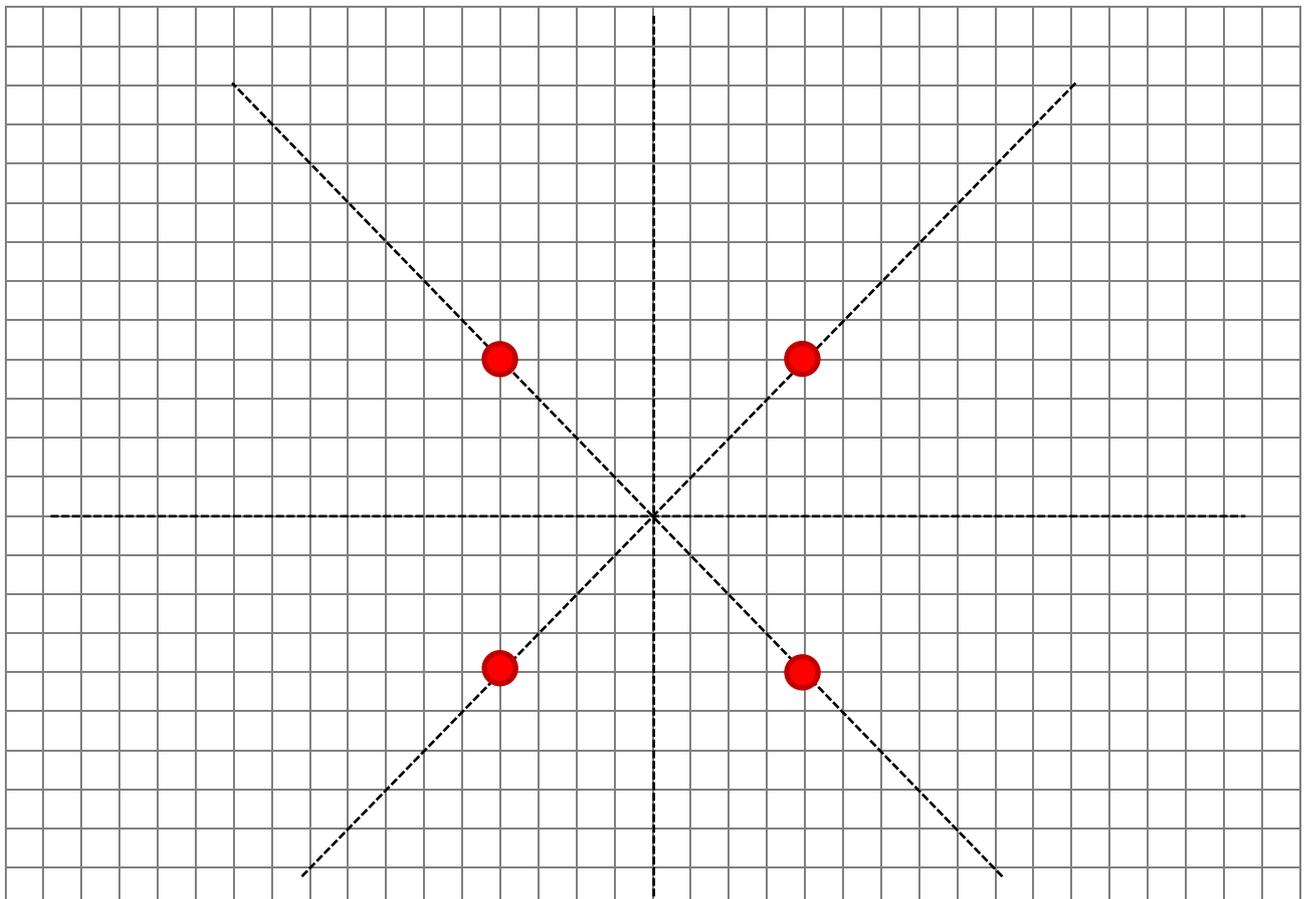
4. Bei dieser abgebildeten Ladungsverteilung gilt: $Q_1 = Q_2 = Q_3 > 0$ und die drei Ladungen befinden sich an den Eckpunkten eines gleichseitigen Dreiecks.
 Warum sind die gestrichelten Linien Feldlinien? Wo liegt damit ein „feldfreier“ Punkt?
 Skizziere nun das Feldlinienbild und vergleiche anschließend mit dem Computerbild.



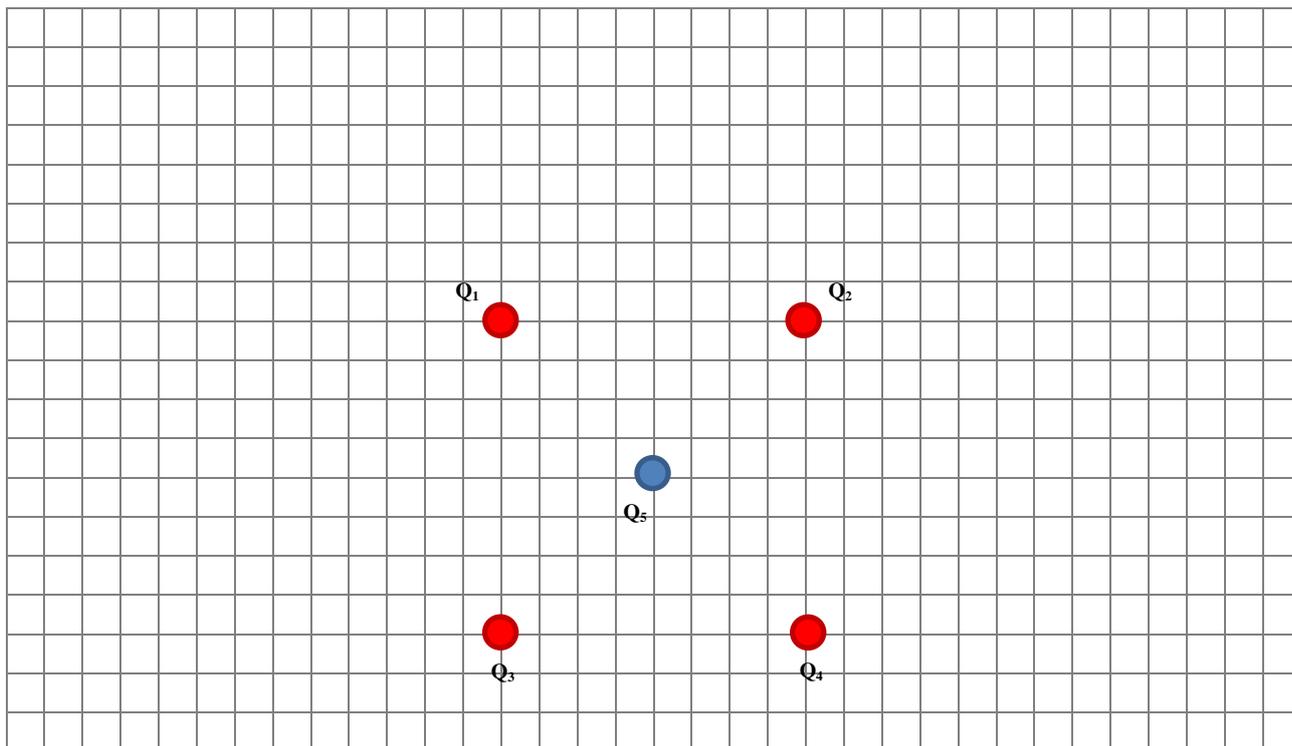
5. In dieser abgebildeten Ladungsverteilung gilt: $Q_1 = Q_2 > 0$ und $Q_3 = Q_4 = -Q_1$.
Sind auch hier die gestrichelten Linien Symmetrieachsen des Feldlinienbildes?
Skizziere nun das Feldlinienbild und vergleiche anschließend mit dem Computerbild.



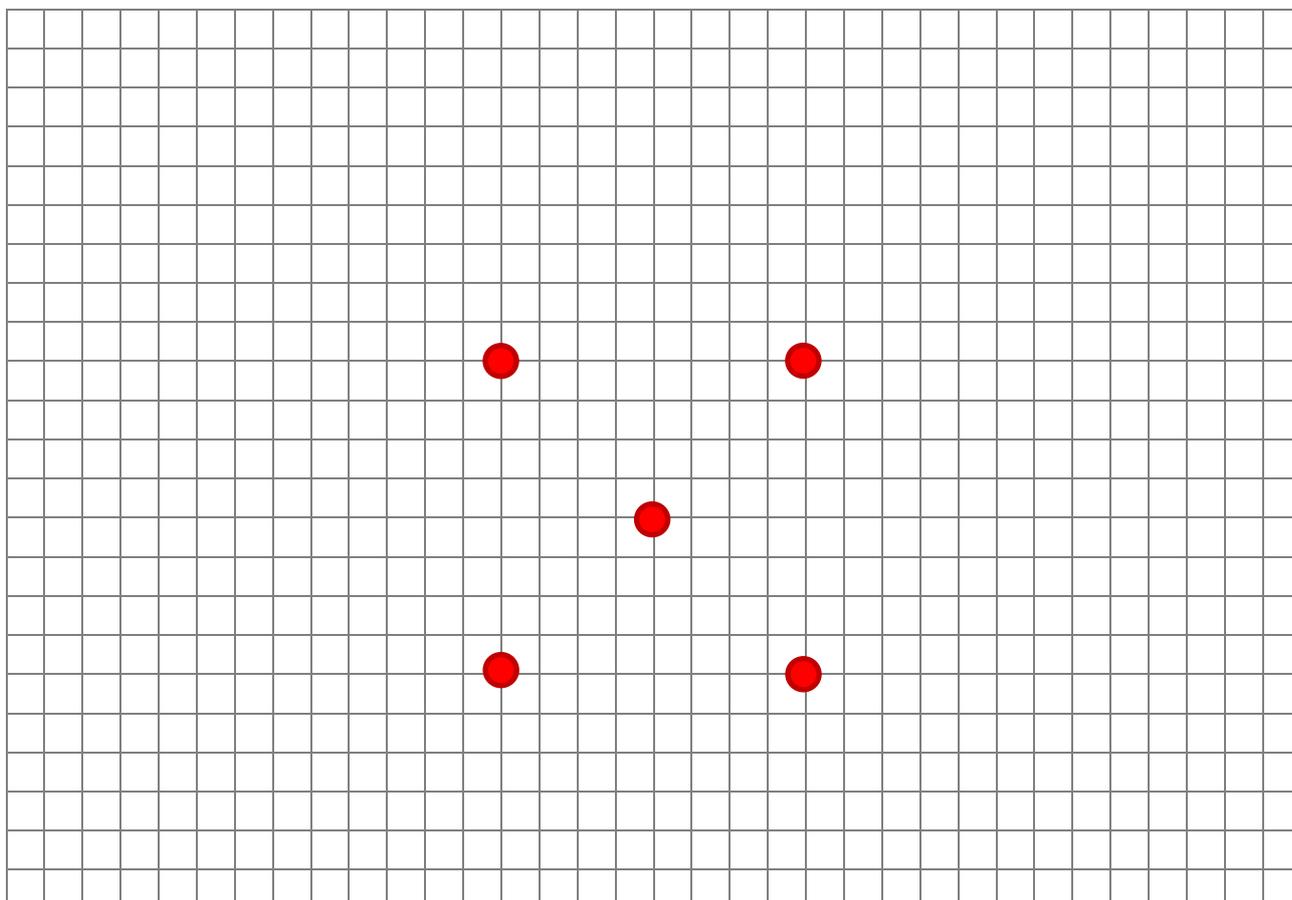
6. Schwere Aufgabe! In dieser abgebildeten Ladungsverteilung gilt: $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 > 0$.
Die gestrichelten Linien entsprechen auch hier Feldlinien!
Skizziere nun das Feldlinienbild und vergleiche anschließend mit dem Computerbild.
Hinweis: Es gibt 5 „feldfreie“ Punkte! Überlege, wo sie liegen könnten.



7. In dieser abgebildeten Ladungsverteilung gilt: $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 > 0$ und $Q_5 = -Q_1$.
 Trage alle Symmetrieachsen ein und überlege, wo „feldfreie“ Punkte liegen!
 Skizziere dann das Feldlinienbild und vergleiche anschließend mit dem Computerbild.



8. Schwere Aufgabe! In dieser abgebildeten Ladungsverteilung gilt: $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = Q_5 > 0$.
 Trage alle Symmetrieachsen ein! Wo liegen hier vermutlich „feldfreie Punkte“?
 Skizziere nun das Feldlinienbild und vergleiche anschließend mit dem Computerbild.



Physik-Übung * Jahrgangsstufe 9 * Elektrische Feldlinienbilder komplizierterer Ladungsverteilungen
Lösungen

