

Unter <http://www.hs.uni-hamburg.de/~st0b316/Gral/> findest Du einen Gravitationslinsensimulator. In der Simulation steht ein Quasar (kleiner blauer Ring) hinter einer Galaxie, deren Größe und Form durch den grünen Ring dargestellt wird. Du kannst die Position des Quasars entweder durch klicken auf das rechte Fenster verändern oder durch Eingabe unter "Position". Die Lage der Galaxie kann nicht verändert werden. Eine Veränderung des Achsenverhältnisses führt zu einer Veränderung der Form der Galaxie (beachte den grünen Ring). Steht der Quasar innerhalb des roten Ringes kommt es zu einer beobachtbaren Verzerrung durch den Gravitationslinseneffekt und es werden zusätzliche Bilder des Quasars sichtbar. Bei einer Abweichung vom Achsenverhältnis 1.00 der Galaxie wird eine violette 'Raute' sichtbar, die man Kaustik nennt. Du wirst im Laufe der Aufgaben herausfinden, was es mit der Kaustik auf sich hat.

1. Ein Einstein-Kreuz zeigt statt des Ringes vier Bilder des Quasars, die auf einem Kreis angeordnet sind. Was muss man verändern, wenn man statt eines Einstein-Ringes ein Einstein-Kreuz bekommen will? Tipp: Verändere immer nur einen der möglichen Parameter zur Zeit und benutze zwischen zwei Versuchen die Reset-Taste.

---

---

2. Drücke Reset und stelle dann ein Achsenverhältnis von 0.40 ein. Wo muss der Quasar liegen, damit man zwei/drei oder gar vier Bilder bekommt?

---

---

---

3. Die Kaustik ist eine gedachte Linie, die eng im Zusammenhang mit Deinem Ergebnis aus Aufgabe 2 steht. Was passiert, wenn der Quasar die Kaustik von aussen nach innen überschreitet?

---

---

---

4. Liegt der Quasar auf der Kaustik, so hat eines der Bilder eine Bogenform. Wie ist die Entstehung von Bögen durch das Achsenverhältnis beeinflusst? Kannst Du Dir das erklären?

---

---

---

Zusatzaufgabe: Stelle mit Reset den Ausgangszustand wieder her. Verändere nun den Wert im Feld "Geschwindigkeitsdispersion". Dies ist ein Maß für die Masse der Galaxie. Welchen Einfluß hat die Masse der Galaxie auf das entstehende Bild des Quasars?

