**3.1. Film: Johannes Kepler und die moderne Astronomie**

**1. Vor welchen Herausforderungen stand die Welt zur Zeit des Astronomen Johannes Kepler?**

Fülle die Lücken. (Timecode: 01:48–03:34)

• Die Welt zur Zeit Keplers ist eine sehr \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Welt.

• Es herrscht \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

• Menschen glauben an die Macht des Wissens und der \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

• Doch Epidemien wie die \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ fordern zahllose Tote.

• Dazu hält die \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Europa fest im Griff.

• Menschen suchen nach Erklärungen und flüchten sich in den \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

• Für alles Übel der Welt sollen \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ verantwortlich sein.

• Protestanten und \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ stehen sich zunehmend feindlich gegenüber, weshalb Kepler aus dem katholischen Graz fliehen muss.

• Er findet mit seiner Frau Zuflucht in \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ am Hofe des Kaisers.

**2. Wie unterscheiden sich die drei genannten Weltbilder?**

Streiche die falschen Informationen durch.

(Timecode: 04:40–05:36)

Man war seit fast 2000 Jahren überzeugt, dass die *Erde/die Sonne* im Zentrum des Universums stand (geozentrisches Weltbild). Die Sonne und die *Menschen/Planeten* rotieren auf perfekten Kreisbahnen um sie herum. Der Astronom *Kopernikus/Aristoteles* entwarf aber ein neues Modell. Er behauptete, dass die Sonne im Zentrum stehe. Die Erde umkreise *die Sonne/die Sonne nicht. Tycho Brahe/Johannes Kepler* hatte einen Kompromiss aus beiden Systemen entwickelt.

**3. Erkläre kurz in eigenen Worten, wie das Tychonische Weltbild die Planeten und die Sonne anordnet.** (Timecode: 5:23–5:36)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**3.2. Film: Johannes Kepler und die moderne Astronomie**

**4. Verbinde die passenden Satzteile zu Keplers Arbeit miteinander.**

(Timecode: 11:43 - 15:24)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) Kepler interessierte sich für Astronomie, |  | weil es auf Geometrie und Zahlen basiert. |
| b) Kepler war sich sicher, |  | zur Berechnung der Stellung von Sonne, Mond und den Planeten. |
| c) Der Mensch sei in der Lage das perfekte Universum zu erfassen, |  | seit Jahrhunderten eine wichtige Funktion. |
| d) Astronomische Tafelwerke hatten |  | weil er wissen wollte, weshalb es genau sechs Planeten gab. |
| e) Sie enthielten Tabellen |  | aber auch Horoskope erstellen. |
| f) So konnte man Feiertage, Saat und Ernte bestimmen, |  | dass Gott ein perfektes Universum geschaffen hatte. |
| g) Für die Menschen war es damals selbstverständlich, |  | dass die Sterne den Charakter beeinflussen und die Zukunft bestimmen. |

**5. Kreuze die richtigen Antworten zu Keplers astronomischen Theorien an.**

(Timecode: 17:16–19:22)

**a.** Mit welchem Planeten beschäftigt sich Kepler?

☐ Mars

☐ Merkur

☐ Venus

**b.** Womit rechnen die Astronomen bei den Bahnen der Planeten?

☐ Mit elliptischen Bahnen

☐ Mit Kreisbahnen

☐ Mit quadratischen Bahnen

**c.** Wie löst Kepler das Problem um die Bahnen der Planeten?

☐ Er liest es in einem Buch nach.

☐Er berechnet zuerst die Erdbahn.

☐Er berechnet die Umlaufzeit des Planeten Mars.

**d.** Wie schafft er es, sich die Bahnen der Planeten noch besser vorzustellen?

☐Er komponiert ein Lied dazu.

☐Er zeichnet sie an eine Tafel.

☐Er spielt die Bewegung der Planeten mit seinem Kollegen nach.

**3.3. Film: Johannes Kepler und die moderne Astronomie**

**6. Fülle die Lückentexte zu den Kepler´schen Gesetzen aus.**

(Timecode:9:25 - 22:36 )

Beim Rätseln über die Marsbahn findet Kepler heraus, dass die \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ von der \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ aus gesehen immer in gleichen Zeiten gleiche \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ überstreichen. So findet er eine \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ hinter dem Unregelmäßigen. Diese Regel nennt man das \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Kepler´sche Gesetz. Um dieses Gesetz zu finden, muss er zwei bis dahin völlig getrennte Fachbereiche verbinden, nämlich die \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ und die Astronomie.

*Lückenwörter: Regel, Planeten, Physik, Flächen, zweite, Sonne*

Kepler kommt nach langer Arbeit auf die Lösung, dass die Marsbahn \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ist. Diese Theorie stimmt mit allen \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Brahes überein. Er schließt daraus, dass sich auch die anderen \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ so bewegen. Dieses Gesetz nennt man heute das \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Kepler´sche Gesetz.

*Lückenwörter: Theorie, Planeten, erste, elliptisch*

**7. Welche Hindernisse stellen sich Kepler nach der Entdeckung seiner Gesetze in den Weg?**

Korrigiere die falschen Aussagen.

(Timecode: 22:63 - 22:58)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Man wirft ihm vor, sein eigenes Weltbild über das von Kopernikus zu stellen. |  |  |
| Seine Gesetze werden als größte Entdeckung der Menschheit gepriesen. |  |  |
| Nach vielen Mühen schließt er seine Arbeit ab mit dem Titel: Keplers Planetenkunde. |  |  |
| Der Bruder des Kaisers interessiert sich nur für Keplers astrologische Fähigkeiten und will wissen, wie die Sterne für ihn stehen. |  |  |
| Der Neffe des Kaisers betreibt offen die Absetzung von Kaiser Rudolf II. |  |  |
| Keplers Kind erkrankt und stirbt. |  |  |
| Der Erste Weltkrieg macht ihn zum Nomaden. |  |  |

**3.4. Film: Johannes Kepler und die moderne Astronomie**

**8: Beantworte die Fragen zu Keplers weiterer Karriere.**

(Timecode: 27:58 - 29:50) a)

**a.** Welchen Titel trägt Keplers zweites Werk?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**b.** Welchen Zusammenhang definiert das dritte Kepler‘sche Gesetz?

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**c.** Was kann dadurch hergeleitet werden?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**d.** Welches alte Versprechen an den Kaiser löst Kepler ein?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**e.** Warum gelingt es ihm nicht, seine Arbeit an Kaiser Ferdinand II zu übergeben?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**f.** Welches Vermächtnis Keplers ist bis heute unverzichtbar?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**9. Fülle die Lücken zu Keplers Gesetzen aus und verbinde sie mit den Nutzen für die heutige Zeit.**

**Das erste Kepler’sche Gesetz**

Planeten bewegen sich auf \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ mit der \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ als Brennpunkt.

**Das zweite Kepler’sche Gesetz**

Planeten, die sich mal schneller, mal \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ bewegen, überstreichen von der Sonne aus gesehen in gleicher Zeit \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Das dritte Kepler’sche Gesetz**

Es besteht ein Zusammenhang zwischen der \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ der Umlaufbahn eines Planeten und der\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, die der Planet benötigt, diese Bahn zurückzulegen.

Dieses Gesetz ist die Grundlage der modernen Astronomie und ergänzt das heliozentrische Weltbild.

Man nutzt dieses Gesetz, um die wahre Dimension unseres Sonnensystems zu erfassen.

Man nutzt dieses Gesetz zur Berechnung von Umlaufbahnen und Umlaufzeiten von Satelliten.