

## 1. Extemporale aus der Physik, Klasse 10a, 16.10.2008, Gruppe A

1. Formulieren Sie das erste keplersche Gesetz.  
Veranschaulichen Sie das zweite keplersche Gesetz mit Hilfe einer Zeichnung.
2. Astronaut Pirx umrundet in einem fernen Sonnensystem einen Planeten auf einer kreisförmigen Bahn mit dem Radius 8500 km. Die Umlaufdauer beträgt dabei 145 Minuten.
  - a) Um die Oberfläche des Planeten genauer untersuchen zu können, verringert Pirx mit seinem Raumschiff den Abstand zur Planetenoberfläche um 1500 km.  
Wie lange braucht Pirx nun für eine Umrundung des Planeten?
  - b) Der Planet dreht sich in 4 Stunden und 20 Minuten einmal um seine eigene Achse.  
Pirx will sein Raumschiff fest über einer interessanten Stelle des Planeten „parken“.  
Welchen Radius muss Pirx für seine kreisförmige Umlaufbahn wählen?

Aufgabe	1	2a	b	Summe
Punkte	6	4	4	14



Gutes Gelingen! G.R.

## 1. Extemporale aus der Physik, Klasse 10a, 16.10.2008, Gruppe B

1. Formulieren Sie das erste keplersche Gesetz.  
Veranschaulichen Sie das zweite keplersche Gesetz mit Hilfe einer Zeichnung.
2. Astronaut Pirx umrundet in einem fernen Sonnensystem einen Planeten auf einer kreisförmigen Bahn mit dem Radius 7500 km. Die Umlaufdauer beträgt dabei 135 Minuten.
  - a) Um die Oberfläche des Planeten genauer untersuchen zu können, verringert Pirx mit seinem Raumschiff den Abstand zur Planetenoberfläche um 1000 km.  
Wie lange braucht Pirx nun für eine Umrundung des Planeten?
  - b) Der Planet dreht sich in 4 Stunden und 10 Minuten einmal um seine eigene Achse.  
Pirx will sein Raumschiff fest über einer interessanten Stelle des Planeten „parken“.  
Welchen Radius muss Pirx für seine kreisförmige Umlaufbahn wählen?

Aufgabe	1	2a	b	Summe
Punkte	6	4	4	14



Gutes Gelingen! G.R.

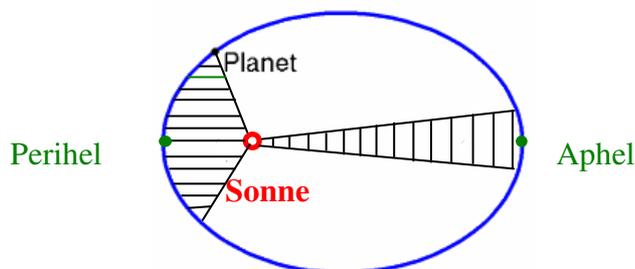
## 1. Extemporale aus der Physik, Klasse 10a, 16.10.2008, Gruppe A \* Lösung

### 1. Erstes keplersches Gesetz:

Die Planeten bewegen sich auf Ellipsen, in deren einem Brennpunkt  $\odot$  die Sonne steht.

Zweites keplersches Gesetz:

Der Fahrstrahl Sonne Planet überstreicht in gleichen Zeiten gleiche Flächen.



2. a) Das dritte keplersche Gesetz lautet  $\frac{T_1^2}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{a_2^3}$

$$\text{aus } \frac{T_1^2}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{a_2^3} \Rightarrow T_2 = T_1 \cdot \sqrt{\frac{a_2^3}{a_1^3}} = 145 \text{ min} \cdot \sqrt{\left(\frac{8500-1500}{8500}\right)^3} = 108 \text{ min}$$

b) aus  $\frac{T_1^2}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{a_2^3}$  folgt nun

$$a_2 = a_1 \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2} = 8500 \text{ km} \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{4 \text{ h } 20 \text{ min}}{145 \text{ min}}\right)^2} = 8500 \text{ km} \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{260}{145}\right)^2} = 12,5 \cdot 10^3 \text{ km}$$

## 1. Extemporale aus der Physik, Klasse 10a, 16.10.2008, Gruppe B \* Lösung

### 1. Siehe Gruppe A

2. a) Das dritte keplersche Gesetz lautet  $\frac{T_1^2}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{a_2^3}$

$$\text{aus } \frac{T_1^2}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{a_2^3} \Rightarrow T_2 = T_1 \cdot \sqrt{\frac{a_2^3}{a_1^3}} = 135 \text{ min} \cdot \sqrt{\left(\frac{7500-1000}{7500}\right)^3} = 109 \text{ min}$$

b) aus  $\frac{T_1^2}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{a_2^3}$  folgt nun

$$a_2 = a_1 \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2} = 7500 \text{ km} \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{4 \text{ h } 10 \text{ min}}{135 \text{ min}}\right)^2} = 7500 \text{ km} \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{250}{135}\right)^2} = 11,3 \cdot 10^3 \text{ km}$$