



Name:

Klasse:

04.12.15

AB No.:

### Astronauten-Training

Im Rahmen der Ausbildung für Astronauten der Europäischen Raumfahrtagentur (ESA – European Space Agency) werden die Astronauten auf die Schwerelosigkeit durch Simulation in Schwimmbecken vorbereitet. Ebenfalls gehört zum Trainingsprogramm ein sogenannter Parabelflug mit einer umgebauten Boeing 747.

Dieser Parabelflug heisst Parabelflug, weil ein Teil des Fluges einer Parabel ähnelt.

De facto entspricht der Verlauf eher einer Funktion 4. Grades innerhalb eines bestimmten Bereichs.

Die Höhe zu Beginn des Parabelfluges zum Zeitpunkt  $t=0$  beträgt 4km.

Damit dass Flugzeug eine möglichst hohe Geschwindigkeit zum Erreichen der maximalen Höhe erreicht, geht das Flugzeug zu Beginn in einen leichten Sinkflug. Die Sink- bzw. Steiggeschwindigkeit beträgt dabei  $-1,6\text{km/min}$  zu Beginn des Parabelfluges (Zeitpunkt  $t=0$ ). (Das Minus deswegen, weil das Flugzeug sinkt. Wenn das Flugzeug steigt wäre das Vorzeichen positiv, siehe Hinweis)

Die Beschleunigung zu diesem Zeitpunkt ( $t=0$ ) beträgt  $24,8\text{km/min}^2$ . Beschleunigung wird bestimmt durch die Änderung der Sinkgeschwindigkeit.

Nach einem kurzen Sinkflug wird der Pilot die Maschine nach oben ziehen und in einen Steigflug übergehen.

Nach ca 1 Minute hat er eine Höhe von 7,05km.

Nachdem die maximale Höhe erreicht ist geht die Maschine wieder in einen Sinkflug. Der Pilot beendet den Parabelflug nach 2 Minuten. Zu diesem Zeitpunkt beträgt die Sinkgeschwindigkeit 0, weil das Flugzeug weder steigt noch sinkt.

**Im Vorfeld müssen einige Berechnungen durchgeführt werden. Als zuständiger Techniker ist es deine Aufgabe die folgenden Werte zu berechnen:**

1. **Wie lautet die Funktionsgleichung, durch die der Parabelflug angenähert werden kann?**
2. **Wenn der Pilot nach 2 Minuten die Maschine wieder abfängt, in welcher Höhe befindet sich die Maschine?**
3. **Wann erreicht das Flugzeug seinen tiefsten Punkt und wann seinen höchsten?**
4. **Wie hoch bzw. niedrig ist das Flugzeug am Höchsten bzw. Niedrigsten Punkt?**
5. **Zu welchem Zeitpunkt erreicht das Flugzeug seine höchste Geschwindigkeit?**
6. **Bis zu welchem Zeitpunkt nimmt die Geschwindigkeit mit der das Flugzeug steigt zu und wann nimmt sie wieder ab?**
7. **Zeichne den Graphen zwischen  $t=0$  und  $t=2$  in ein geeignetes Koordinatensystem.**

Hinweise:

Sink und Steiggeschwindigkeit bezeichnen hier die relative Höhenänderung. Mit negativem Vorzeichen heißt das Flugzeug sinkt. Mit positivem Vorzeichen das Flugzeug steigt.

Beschleunigung wird in der Regel als Ableitung der Geschwindigkeit dargestellt. Daher kann es sein, dass ein Flugzeug zwar sinkt, aber mit steigender Beschleunigung (merke auch: Ein Körper beschleunigt wenn er zu Boden fällt)