

Schwimmen und Fliegen

1.) Schwimmen

E/P Siehe dazu auch Seite 3 !

- a) Bestimme den Auftrieb, der auf den vorliegenden Körper im Wasser wirkt.
(**Aufgabe A**) Versuche das Archimedische Prinzip zu belegen !
- b) Bestimme mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Aräometer die Dichte einer Flüssigkeit und vergleiche mit der Dichte der beiliegenden Körper. (**Aufgabe B**)
- c) Erkläre, warum der vorliegende Aluminium-Zylinder im kalten Wasser schwimmt und im warmen Wasser untergeht (**Aufgabe C**).
- d) Experimentiere mit dem Cartesianischen Taucher und überlege eine Erklärung für die Beobachtungen (**Aufgabe D**).

Verfasse ein **Sammelprotokoll** für die Aufgaben A bis D

F a) Nenne mindestens drei Beispiele aus Natur und Technik, wo der Auftrieb in Wasser konkret eine wichtige Rolle spielt.

.....

b) Nenne einen wesentlichen Unterschied zwischen dem Auftrieb in Flüssigkeiten und dem Auftrieb in Gasen :

.....

R Berechne den Auftrieb eines kugelförmigen Heißluftballones mit einem Radius von 7 m in Bodennähe. Die Dichte der Luft am Boden beträgt etwa $1,3 \text{ kg/m}^3$. Berechne anschließend seine Gesamttragkraft in Newton, wenn er mit heißer Luft der Dichte $\rho = 0,97 \text{ kg/m}^3$ gefüllt ist.

(2 Sonderpunkte für die Abgabe eines Blattes mit deinen Berechnungen!)

$F_A =$



2.) Fliegen

T Mit Ausnahme spezieller Geräte wie Ballon oder Luftschiff ("Zeppelin") reicht der statische Auftrieb nicht aus, um fliegen zu können. Bei allen anderen Fortbewegungsarten in der Luft muß das Gewicht also von einer anderen Kraft kompensiert werden. Es gibt zwei Ursachen für diese Auftriebskraft :

a) Durch das Umlenken der Luftströmung an der Unterseite des Flügels entsteht eine daraus resultierende schräg nach oben gerichtete Kraft. (Mache dazu einige kleine Experimente mit der Hand im Gebläse)

b) Der sogenannte aerodynamische Auftrieb.
Dieser wird dadurch erzeugt, dass aufgrund von Zirkularströmungen um den Flügel (bedingt durch die Flügelform und durch beim Start erzeugte "Anfahrtswirbel") die Strömungsgeschwindigkeit auf der Oberseite der Flügel größer ist als an der Unterseite und der Druck in bewegten Flüssigkeiten und Gasen mit zunehmender Geschwindigkeit sinkt. (wiederhole dazu die Bernoulli - Gleichung)!

F Damit verbunden tritt zwangsläufig auch das Problem des Luftwiderstandes auf. Gib die Formel für den Luftwiderstand an:

.....

E/P Führe weiters im Stationsbetrieb die **Aufgaben E bis H** zum ärodynamischen (hydrodynamischen) Paradoxon durch und beantworte die gestellten Fragen kurz in einem **Sammelprotokoll!**



Aufgabe F Bernoulli und der Glastrichter

Blase von der nach oben gehaltenen Ausströmöffnung her mit dem Gebläse in den Trichter und gib den Tischtennisball in den Trichter. Versuche dasselbe mit einem Wasserstrom aus der Wasserleitung.

Was beobachtest du und wie sind die Beobachtungen zu erklären ?

Material: Trichter, Tischtennisball, Gebläse, Wasserleitung und Anschlussstück

Aufgabe G Der Tischtennisball im Luftstrom

Bringe den Tischtennisball vorsichtig in den senkrecht nach oben gerichteten Luftstrom des Gebläses.

Beschreibe sein Verhalten und gib eine kurze Erklärung.

Material: Tischtennisball, Gebläse

Aufgabe H Wasserstrahlpumpe und Zerstäuber

Versuche herauszufinden was die vorliegende Wasserstrahlpumpe und der Zerstäuber können und wie sie funktionieren.

Fertige jeweils eine Skizze an.

Material: Wasserstrahlpumpe, Wasserleitung, Zerstäuber

