

Übungsblatt 8

Besprechung am 18.12.2017 / 20.12.2017

Aufgabe 1

Clown-Wippe. Zur Unterhaltung seiner Zuschauer will Krusty der Clown ($m_K = 100$ kg) mit seinen zwei Assistenten Bob ($m_B = 75$ kg) und Mel ($m_M = 60$ kg) auf einer 10 Meter langen Wippe mit Auflagepunkt in der Mitte hin und her wippen. Krusty und Bob sitzen jeweils am äußersten Ende einer der beiden Seiten der Wippe.

- In welchen Abstand zur Drehachse muss Mel sitzen, damit beide Seiten im Gleichgewicht sind?
- Leider hat Krusty sich in letzter Zeit etwas gehen lassen und 10 kg zugenommen. Berechnen Sie die neue Position von Mel, damit die Wippe weiterhin im Gleichgewicht bleibt.
- Da Bob ein Verbrechen begangen hat, muss dieser ins Gefängnis. Wie lang müsste die Wippe auf Mels Seite sein, damit zwischen Krusty und Mel ein Gleichgewicht entsteht?

Aufgabe 2

Eisläuferin. Eine 1,60 Meter große und 50 Kilogramm schwere Eisläuferin macht auf der Eisfläche eine Pirouette mit parallel zum Boden ausgebreiteten Armen, dabei dreht sie sich zwei mal pro Sekunde um ihre eigene Achse.



Abbildung 1: Rotierende Eisläuferin mit ausgestreckten und angezogenen Armen

- a) Berechnen Sie das Trägheitsmoment I der Eisläuferin.
Nehmen Sie dazu an, dass der Körper der Eisläuferin zylinderförmig ist mit Durchmesser $d = 25$ cm. 90% des Körpergewichts der Eisläuferin sind homogen in ihrem Körper verteilt. Die restlichen 10% fallen auf die Arme und können durch zwei gleich schwere Punktmassen im Abstand $a = 50$ cm zur Rotationsachse genähert werden.
- b) Die Eisläuferin legt nun ihre Arme an ihren Körper an. Dadurch verkleinert sich der Abstand der Punktmassen auf $\tilde{a} = 25$ cm. Berechnen Sie das neue Trägheitsmoment \tilde{I} der Eisläuferin.
- c) Bestimmen Sie die neue Pirouettenfrequenz.

Aufgabe 3

Fisch. Die meisten Fische nutzen eine mit Gas befüllbare Schwimmblase zur Variation ihres Volumens um unter Wasser ohne Flossenbewegung auf konstanter Tiefe bleiben zu können.

- a) Welche Kräfte sind im Schwebezustand der Fische im Gleichgewicht?
- b) Ein 90 Zentimeter langer und 5,0 Kilogramm schwerer Hecht will direkt unter der Wasseroberfläche im 25° C warmen Wasser allein durch Auftrieb seine Tauchtiefe halten. Welches Volumen benötigt der Hecht dazu?
Die Dichte von Wasser bei 25° C beträgt $997,048 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- c) Zur Beutejagd taucht der Hecht auf eine Schwimmtiefe von 10 Metern. Die Wassertemperatur beträgt in dieser Tiefe nur noch 5° C. Welches Volumen muss der Hecht annehmen, damit er bei den gegebenen Bedingungen in 10 Metern Tiefe schweben kann?
Um wie viel Prozent ändert sich das Volumen des Hechtes?
Bei 5° C beträgt die Dichte von Wasser $999,967 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- d) Wie groß ist der in der dieser Tiefe herrschende äußere Druck?