
Experimentalphysik, Modul A

WS 2009/2010

Klausur

Aufgabe 1: Ein Auto fährt mit einer Geschwindigkeit von 90 kmh^{-1} in einem Abstand von 75 m hinter einem Sattelschlepper hinterher, der mit der gleichen Geschwindigkeit fährt. (Unter dem Abstand ist die Entfernung von der vorderen Stoßstange des hinteren Fahrzeuges zur hinteren Stoßstange des vorderen Fahrzeuges zu verstehen.) Um den Sattelschlepper zu überholen, beschleunigt das Auto innerhalb von 12 Sekunden auf 126 kmh^{-1} und fährt dann mit konstanter Geschwindigkeit weiter. Nach dem Überholen schert das Auto wieder mit einem Abstand von 75 m vor dem Sattelschlepper ein. Wie lange dauert der gesamte Überholvorgang und welche Strecke legt der Sattelschlepper in dieser Zeit zurück? Das Auto ist 4 m und der Sattelschlepper ist 26 m lang. Die Seitwärtsbewegung durch das Ausscheren auf die Überholspur ist zu vernachlässigen.

Aufgabe 2: Eine Kugel mit der Masse von 5 g und einer Geschwindigkeit von 400 ms^{-1} trifft auf eine große Kugel mit der Masse von 10 kg , die an einem Faden aufgehängt ist. Auf welche Höhe schwenkt die große Kugel aus, wenn der Stoß als ideal elastisch und zentral angenommen wird?

Aufgabe 3: Eine bestimmte Gasmenge nimmt bei einem Druck $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ ein Volumen $V_0 = 10^{-3} \text{ m}^3$ ein. Das Gas soll nacheinander folgenden Veränderungen unterzogen werden: (a) isobare Erwärmung bis zur Volumenverdopplung, (b) isochore Erwärmung bis zur Druckverdopplung, (c) adiabatische Expansion, bis die Temperatur wieder am Ausgangswert angelangt ist. Berechnen Sie, welche Gesamtwärme dem Gas während dieser Prozesse zugeführt werden muss, welche Arbeit das Gas dabei verrichtet und wie sich dabei seine innere Energie ändert. Die Poissonsche Konstante (Adiabatenkoeffizient) hat den Wert ($\gamma = 1,4$).

Aufgabe 4: Beweisen Sie, dass die Gesamtänderung der Entropie eines idealen Gases im Carnot-Prozess gleich Null ist.