

Übungen zur Vorlesung Experimentalphysik 1 – WS 2009/10

für LA- und Meteorologie-Studierende – Dozent: C. Frischkorn

Blatt 6

Abgabetermin: Dienstag, 01.12.2009, vor der Vorlesung

Aufgabe 1 - (4 Punkte): *Dissoziation eines Moleküls*

Ein schwingungsangeregtes Ozon-Molekül (O_3) dissoziiert während einer gleichförmig linearen Bewegung in die drei Sauerstofffragmente. Ein O-Atom fliegt entlang der ursprünglichen Bahn. Die beiden anderen Atome fliegen symmetrisch unter Winkeln von je 60° zur Fluglinie des ersten Atoms auseinander. Die Anregungsenergie des ursprünglichen O_3 -Moleküls, die auf die kinetische Energie der atomaren O-Fragmente bei der Dissoziation übertragen wird, ist zweimal so groß wie die kinetische Energie T des Muttermoleküls. Berechnen Sie die Geschwindigkeiten jedes einzelnen Sauerstoffatoms nach der Dissoziation in Einheiten der Geschwindigkeit des Ozon-Moleküls vor der Dissoziation.

Aufgabe 2 - (4 Punkte): *Raketenabschuss*

Eine Rakete mit dem Startgewicht von $m_0 = 3000$ t soll mit einer H_2 - O_2 -Brennstufe (Gewicht der Antriebsgase 2500 t) ins All geschossen werden. Die Austrittsgeschwindigkeit der verbrannten Gase beträgt 4000 m/s während der gesamten Brenndauer von 90 s.

- Berechnen Sie Geschwindigkeit dieser Rakete am Ende der Brenndauer. Was passiert mit dieser Rakete danach, d.h. entfernt sie sich weiter von der Erde, bleibt sie stehen oder fällt sie zurück auf die Erde?
- Welche Anfangsgeschwindigkeit muss ein Körper nach seinem Abschuss von der Erdoberfläche besitzen, um aus dem Gravitationsfeld der Erde entfliehen zu können?
- Wie groß müsste das Verhältnis von Start- zur Endmasse einer einstufigen Rakete wie in Aufgabenteil a) sein, um diese Fluchtgeschwindigkeit zu erreichen?

Aufgabe 3 - (3 Punkte): *Schwerpunktbestimmung*

Bestimmen Sie die Schwerpunktskoordinaten eines dreieckigen Rohrgerüsts, dessen Endpunkte die folgenden Koordinaten liegen: $A = (0\text{ m}, 0\text{ m})$, $B = (4\text{ m}, 0\text{ m})$ und $C = (1.4\text{ m}, 1.4\text{ m})$. Die Rohre haben eine konstante Masse pro Länge von 4 kg/m. Betrachten Sie die Rohre als eindimensional, so dass der Schwerpunkt in den zwei Dimensionen des Querschnitts anzugeben ist.

Aufgabe 4 (nur für Lehramtsstudierende!) - (4 Punkte): *Komplexe Zahlen*

Berechnen Sie folgende komplexe Zahlen und vereinfachen Sie dabei so weit wie möglich.

- $(-7 + 3i) - (2 - 4i)$
- $(3 - 2i) \cdot (1 + 3i)$
- $\frac{-5 + 5i}{4 - 3i}$
- $\frac{i + i^2 + i^3 + i^4 + i^5}{1 + i}$
- $\left| \frac{1}{1 + 3i} - \frac{1}{1 - 3i} \right|$