

Übungen zu "Grundlagen der Physik Ia"

Blatt 6

WS 2014/15

Abgabe bis Mo, 24. November 2014, 12:00 Uhr
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 1

Die Saturn V war mit einem Startgewicht von $m = 3000$ t die Rakete, die das Apollo Raumschiff zum Mond befördern sollte. Die erste Stufe der Saturn V ist die größte jemals gebaute Raketenstufe mit 2000 t flüssigem Treibstoff. Die Austrittsgeschwindigkeit des Brennstoffs sei $u_G = 3000$ m/s.

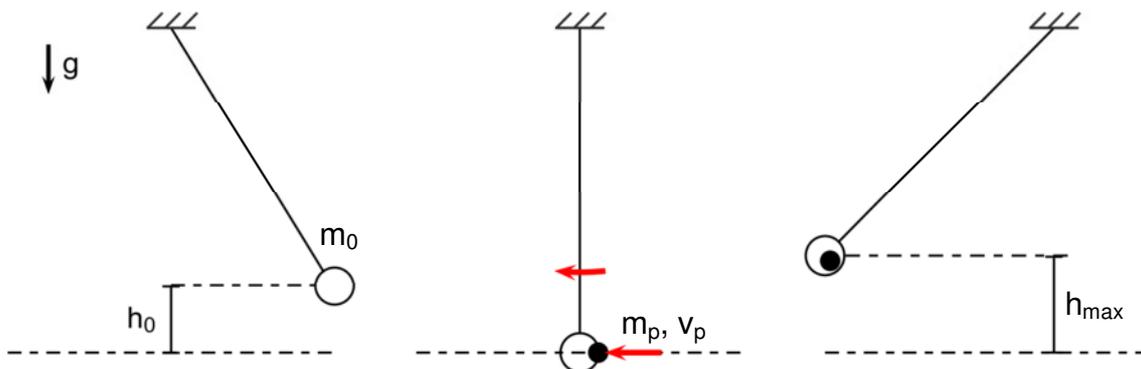
- Die Saturn V soll während der Brenndauer der ersten Stufe von $t = 150$ s senkrecht von der Erdoberfläche in den Himmel fliegen. Berechnen Sie für die gesamte Brenndauer der ersten Stufe den Ort, die Geschwindigkeit und die Beschleunigung in Abhängigkeit der Zeit t ! Skizzieren Sie das Ergebnis! Nehmen Sie für die Gravitationskonstante g als konstant an ($g = 10$ m/s).
- Begründen Sie, wieso g als konstant angenommen werden kann.

Aufgabe 2

Auf ein schwingendes ballistisches Pendel (Masse m_0) wird mit einem Projektil (Masse m_p , Geschwindigkeit v_p) geschossen. Das Pendel wird aus der Höhe h_0 losgelassen ($v_0 = 0$). Das Projektil trifft das Pendel genau beim Durchlauf der Ruheposition. Die Geschwindigkeiten von Projektil und Pendelkörper zeigen zu diesem Zeitpunkt in die gleiche Richtung. Der Pendelkörper und das Projektil sind als Punktmasse zu betrachten.

- Geben Sie die Endhöhe h_{max} des Pendelkörpers bei maximaler Auslenkung in Abhängigkeit der Startparameter an, also $h_{max}(h_0, m_p, v_p, m_0)$.
- Geben Sie die Projektilgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Startparameter an, also $v_p(h_0, m_p, m_0)$, wenn die bei maximaler Auslenkung erreichte Höhe h_{max} der doppelten Starthöhe h_0 entspricht.
- Geben Sie die kinetische Energie direkt vor und nach dem Stoß an. Wo kommt die Energiedifferenz?

Zur Lösung dieser Aufgabe sind Erhaltungssätze in Betracht zu ziehen!



Bitte wenden!

Aufgabe 3

Ein Radiergummi mit der Masse $m = 3 \text{ g}$ liegt an der Kante einer Platte der Länge $L = 1 \text{ m}$. Die Haftreibungszahl zwischen der Platte und dem Radiergummi ist $\mu_H = 0,47$; die Gleitreibungszahl ist $\mu_G = 0,27$. Die Platte wird nun um den Winkel α geneigt, so dass der Radiergummi angehoben wird.

- a) Bei welchem Grenzwinkel α_{max} fängt der Radiergummi an zu rutschen?
- b) Mit welcher Geschwindigkeit v_{max} erreicht er das Ende der Platte?