

Abgabetermin, Dienstag, 17.5.2005, vor der Vorlesung

Aufgabe 1: Kreisbewegung und Äquivalenzprinzip (5 Punkte)

Aufgrund der Erdumdrehung tritt eine Zentrifugalbeschleunigung auf, die ein Lot (Fadenpendel) aus der Richtung zum Erdmittelpunkt ablenkt. Wie viele Winkelminuten beträgt diese Ablenkung für unseren Breitengrad (53° Nord)? Betrachten Sie hierzu die Erde als Kugel (Erdradius $R=6370$ km). Wie hängt die Auslenkung vom Verhältnis zwischen träger und schwerer Masse ab?

Aufgabe 2: Kurvenfahrt und Haftreibung (7 Punkte)

a) An einem Wintertag ist der Reibungskoeffizient zwischen Autoreifen und verschneiter Fahrbahn nur halb so groß wie bei trockener Fahrbahn. Wie verändert sich die Maximalgeschwindigkeit mit der ein Auto noch sicher durch die Kurve fahren kann? Nehmen Sie an, die Reifen erfahren dabei eine konstante Haftreibung parallel zum Straßenbelag welche die Zentrifugalbeschleunigung gerade noch aufhebt.

b) Für ein Autorennen soll eine Kreiskurve mit Radius R als Steilkurve für hohe Geschwindigkeiten ausgelegt werden. Um welchen Neigungswinkel α muss man die Kurve bei gegebener Bahngeschwindigkeit v anschrägen, damit man an die Grenze der Haftreibung kommt? Welchen Winkel erreicht man im Grenzwert sehr hoher Geschwindigkeiten? Wie groß ist dieser Winkel für einen Haftreibungskoeffizienten $\mu = 0.5$?

c) Diskutieren Sie was passiert, wenn ein Fahrer (an der Grenze der Haftreibung) in der Kurve plötzlich abbremst.

Aufgabe 3: Pendelschlaggerät (4 Punkte)

Ein Pendelschlaggerät wird um $h = 20$ cm angehoben und dann losgelassen (siehe Abb.).

Die Pendellänge beträgt 1 m.

Mit welcher Geschwindigkeit trifft das Schlaggewicht ($m = 1,5$ kg) auf die an tiefster Stelle angebrachte Probe P? Welche mittlere Kraft übt das Schlaggewicht auf die Probe aus, wenn es die Probe um 0.5 mm deformiert und dabei zum Stillstand kommt?

