

Theoretische Physik I für Lehramtskandidaten, WS 2009/10
Übungsblatt für die Übungen am 30.11. u. 1.12. (Blatt 6), Stefanie Russ
Abgabe: Donnerstag, 26.11. zu Beginn der Vorlesung

Bitte geben Sie Ihre Übungsgruppe an!

Beachten Sie die Hinweise auf Blatt 0 zur äußeren Form!

Hausaufgaben (Hinweise: M , m und ℓ seien positive Konstanten.)

1. Statik:

Gegeben sei eine Leiter der Masse M und der Länge ℓ , die (wie in der Vorlesung vorbesprochen) schräg an einer Wand lehnt und den Winkel $\varphi = 30^\circ$ gegen den Boden einnimmt. Der Haftreibungskoeffizient zwischen Leiter und Boden betrage μ_H , die Reibung zwischen Leiter und Wand soll dagegen vernachlässigt werden. Wie weit (ausgedrückt wahlweise in zurückgelegter Wegstrecke ℓ_P auf der Leiter oder als Höhe h über dem Boden) darf eine Person der Masse m die Leiter hochklettern, ohne dass diese nach hinten wegrutscht?

Drücken Sie h (oder ℓ_P) aus als Funktion der gegebenen Größen (m , M , ℓ , μ_H).

2. Zentrifugal- und Corioliskraft:

a.) Über dem Äquator können sich Satelliten (antriebsfrei) auf einer geostationären Umlaufbahn (d.h. immer über dem gleichen Punkt der Erdoberfläche) befinden. Berechnen Sie die Höhe H über dem Erdmittelpunkt, in der dies funktioniert (in Metern!), sowie die Arbeit um einen Satelliten der Masse M in eine solche Bahn zu bringen. Nehmen Sie als Erdradius $R \approx 6.4 \cdot 10^6 \text{ m}$ an (1 Punkt).

b.) Wie groß ist (i) die Corioliskraft (Betrag u. Richtung als Nord, Ost, ...) und (ii) die Zentrifugalkraft auf ein Objekt der Masse $m = 10^2 \text{ kg}$, das über dem 30. nördlichen Breitengrad aus einer Fallhöhe von $H = 100 \text{ km}$ über der Erdoberfläche mit einer (momentanen) Geschwindigkeit von 200 km/h auf die Erde zufällt (1 Punkt).

Präsenzaufgabe: Wie groß ist (i) die Corioliskraft (Betrag u. Richtung als Nord, Ost, ...) auf ein Auto der Masse 10^3 kg , das mit einer Geschwindigkeit von 100 km/h den 45. nördlichen Breitengrad von Süden nach Norden überquert?

Verständnisfrage: Was ist eine Scheinkraft? Erklären Sie dies am Beispiel der Corioliskraft und zeigen Sie anschaulich, wie diese zustande kommt. Für welche Bewegungen an der Erdoberfläche ist die Corioliskraft Null?