

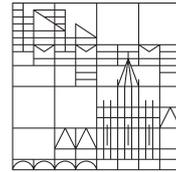
Physik I – Integrierter Kurs

Übungsblatt Nr. 6, WS 08/09

Abgabe am 1. Dez.

Besprechung am 3. Dez.

Universität
Konstanz



Prof. T. Dekorsy, Prof. U. Nowak, Dr. P. Keim

Aufgabe 1 (schriftlich): Eishockeypuck

Eine Studentin führt ein Experiment mit einem Eishockeypuck auf einer rotierenden, ebenen Scheibe durch. Der auf der Scheibe vor Studentin liegende Puck hat den Abstand l von der Drehachse. Die Scheibe rotiert mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω . Bestimmen Sie die Scheinkraft im Bezugssystem der Studentin im Moment des Schlages

- wenn der Puck radial angestoßen wird und
- wenn er senkrecht zur radialen Richtung angestoßen wird. Fertigen Sie in beiden Fällen eine Zeichnung an!
- Welche Geschwindigkeit muss die Studentin dem Puck im Fall b) geben, so dass darauf keine Scheinkraft wirkt? Begründen Sie diesen Wert der Geschwindigkeit anschaulich! (4 Punkte)

Aufgabe 2 (schriftlich): Zentrifugal- und Corioliskraft

- Diskutieren Sie die Zentrifugalbeschleunigungen und -kräfte für folgende Szenarien:
 - Was für eine Zentrifugalbeschleunigung und -kraft wirkt auf ein kugelförmiges Wassertröpfchen ($d = 1\text{mm}$) in einer Wäscheschleuder (Trommeldurchmesser 30 cm , 3000 U/min)?
 - Wie hoch ist die maximale Drehfrequenz in einer Astronauten-Zentrifuge (Abstand Drehachse-Kabine 6 m), wenn eine Beschleunigung von 10 g nicht überschritten werden soll?
 - Berechnen Sie die Zentrifugalbeschleunigung am Äquator und in München (48° N) infolge der Erddrehung. Wie verhält sich demnach Ihr Gewicht am Äquator zu dem am Südpol infolge der Erdrotation?
 - Berechnen Sie die Zentrifugalbeschleunigung auf der Erde infolge der Bahnbewegung um die Sonne und auf dem Mond infolge der Bahnbewegung um die Erde! (3 Punkte)
- Ein Objekt wird unter dem Einfluss der Schwerkraft am Äquator in der Nähe der Erdoberfläche von einem Turm der Höhe $h = 100\text{ m}$ fallen gelassen. Der Aufschlagpunkt auf der Erdoberfläche liegt auf Grund der Erddrehung nicht genau unterhalb des Startpunktes. Berechnen Sie diese 'Ablenkung'! In welche Himmelsrichtung zeigt sie? (3 Punkte)

Aufgabe 3: Bewegte Koordinatensysteme

Gegeben ist das Koordinatensystem xyz , das sich relativ zum Koordinatensystem XYZ dreht. Beide Koordinatensysteme sollen den gemeinsamen Ursprung 0 haben und XYZ ein Inertialsystem sein. Das xyz -System besitzt relativ zum XYZ -System die Geschwindigkeit $\vec{\omega} = 2t\vec{e}_1 - t^2\vec{e}_2 + (2t + 4)\vec{e}_3$ (Die Komponenten sind im xyz -System angegeben), mit t als Zeit. Ein im xyz -System ruhender Beobachter ermittelt für den Ortsvektor eines Massepunktes als Funktion der Zeit $\vec{r} = (t^2 + 1)\vec{e}_1 - 6t\vec{e}_2 + 4t^3\vec{e}_3$. (Selbe Kurve Blatt 5 Nr. 3) Bestimmen sie

- die scheinbare Beschleunigung im Koordinatensystem xyz und
- die Coriolisbeschleunigung des Massepunktes zur Zeit $t = 1$!
- die Zentripetalbeschleunigung des Massepunktes zur Zeit $t = 1$!
- die gesamte wahre Beschleunigung des Massepunktes im Koordinatensystem XYZ zur Zeit $t = 1$!