

Ex I

Ex 1

Kowarschik

Klausur Experimentalphysik, Matrikel 2003, WS 2003/04
HS 1, 27.1. 2004, 7.30 - 10.00 Uhr, ohne Hilfsmittel

1. Eine Punktmasse bewege sich in einem als Durchmesser durch die Erde verlaufendem Schacht von Nord nach Süd, nachdem sie in unmittelbarer Nähe der Erdoberfläche losgelassen worden ist.
 - a) Wie ist der Bewegungsablauf (ohne Reibung)?
 - b) Vergleichen Sie das Ergebnis mit dem Umlauf des Probekörpers um die Erde!
 - c) Geben Sie die Feld- und Potentialverteilung in Innen- und Außenraum der kugelförmig angenommenen Erde an! Interpretieren Sie damit die Ergebnisse aus a) und b)!

2. Auf einer rotierenden Scheibe liegt eine Billardkugel.
 - a) Die Kugel wird senkrecht zur Drehachse radial vom Abstand r_1 von der Drehachse bis zum Abstand r_2 mit einer Geschwindigkeit \bar{v}_0 in Bewegung gesetzt, dann am kreisförmigen Scheibenrand r_2 reflektiert, so dass sie wieder den Kreis mit r_1 erreicht.
Bestimmen Sie unter Vernachlässigung der Zentrifugalkraft den Endpunkt der Bewegung auf dem Kreis r_1 ! (Hinweis: Benutzen Sie die Näherung $t \ll \frac{1}{2}\omega$!)
 - b) Welche Bewegung ergibt sich für $\omega \rightarrow 0$?

3. Zwei Massen m_1 und m_2 befinden sich an den Enden einer Stange l .
 - a) In welchem Abstand x von m_1 muß eine Unterstüzung angebracht werden, damit sich die Stange im Gleichgewicht befindet?
 - b) Wie muß die Stange beschaffen sein, um keinen Einfluss auf das Ergebnis von a) zu haben?

4. Man berechne das Massenträgheitsmoment eines Zylinders, der senkrecht zu seiner Grundfläche um den Mantel rotiert!

5. Ein Proton bewegt sich mit der Geschwindigkeit \bar{v}_1 und stößt völlig elastisch mit einem ruhenden Deuteron (Kern aus Proton + Neutron) zusammen. Nach dem Stoß fliegt das Deuteron unter einem Winkel von 45° gegen \bar{v}_1 .
 - a) Skizzieren Sie das Problem und arbeiten Sie dabei möglichst mit dem Stosskreisradius!
Bestimmen Sie
 - b) den Ablenkwinkel θ_1 des Protons und
 - c) die Endgeschwindigkeiten v_1' und v_2' von Proton und Deuteron!

	0	30°	45°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0