Name: **Datum:**

Dynamik der gleichförmigen Kreisbewegung - Zusatzaufgaben 2

1. Ein kleiner Körper mit der Masse $0{,}5\text{kg}$ wird an einem Faden auf einem Kreis herumgeschleudert. Die Umlaufzeit wird beständig und langsam verringert. Der Kreis liegt in einer vertikalen Ebene, er hat den Radius 1m. Bei der Belastung 25N reißt der Faden.
a) *Geben Sie mit Begründung an, an welcher Stelle der Bahn sich der Körper zu dem Zeitpunkt befindet, in dem der Faden reißt.* **b)** *Berechnen Sie die Bahngeschwindigkeit, die der Körper zu diesem Zeitpunkt hat.* $[6{,}34\text{m/s}]$ **c)** *Berechnen Sie die Umlaufzeit des Körpers zu diesem Zeitpunkt.* $[1\text{s}]$

2. Ein Stein der Masse 1kg rotiert an einem Faden mit der Länge 35cm. Die Reißfestigkeit des Fadens liegt bei 50N.
a) *Berechnen Sie die Bahngeschwindigkeit, die die Masse maximal erreichen kann unter der Annahme, dass das Experiment im schwerelosen Raum stattfindet.* $[4{,}18\text{m/s}]$ **b)** *Berechnen Sie die Bahngeschwindigkeit, die die Masse für den Fall erreichen kann, dass der Versuch im Klassenzimmer stattfindet, und der Faden in einer vertikalen Ebene rotiert.* **Anmerkung:** Gehen Sie bei der Lösung dieses Aufgabenteils von einer gleichmäßigen Kreisbewegung aus. $[3{,}75\text{m/s}]$

3. Ein Stein der Masse 150g wird am Nordpol ($g_{\text{Pol}} = 9{,}84\text{m/s}^2$) an einem Faden auf einer Kreisbahn herumgeschleudert, deren Radius 80cm beträgt und deren Ebene senkrecht zur Erdoberfläche steht.
a) *Erläutern Sie mit Hilfe einer Skizze, warum die Kraft, die auf den Faden wirkt, nicht an allen Stellen der Bahn gleich ist.* **b)** *Nennen Sie die Stellen der Bahn, wo die Kraft auf den Faden maximal und wo sie minimal ist.* **c)** *Bestimmen Sie die minimale Periodendauer für den Fall, dass der Faden bei einer Kraft von* 10N *reißt.* **Anmerkung:** Die Kreisbewegung des Körpers soll dabei vereinfachend als gleichmäßig angenommen werden. $[0{,}75\text{s}]$

4. Ein Körper mit der Masse $0{,}2\text{kg}$ wird an einem 40cm langen Faden in einer vertikalen Ebene auf einem Kreis herumgeschleudert. In seinem oberen Bahnpunkt hat er die Geschwindigkeit 2m/s, in seinem unteren Bahnpunkt beträgt die Geschwindigkeit $4{,}44\text{m/s}$. Der Körper möge so klein sein, dass seine räumliche Ausdehnung vernachlässigt werden kann.
Berechnen Sie die Beträge der Kräfte, die der Faden im höchsten und im tiefsten Bahnpunkt auf den Körper ausübt. $[0{,}038\text{N}; 11{,}8\text{N}]$

5. Eine Metallkugel wird an einer 60cm langen Schnur auf einem Kreis in einer vertikalen Ebene herumgeschleudert.
a) *Berechnen Sie die Bahngeschwindigkeit, die die Kugel am oberen Bahnpunkt haben muss, damit die Spannung der Schnur für diese Stellung* 0N *beträgt.* $[2{,}43\text{m/s}]$ **b)** *Berechnen Sie die Bahngeschwindigkeit, die die Kugel am unteren Bahnpunkt haben muss, damit die Spannung der Schnur für diese Stellung das 6fache der Gewichtskraft der Kugel beträgt.* $[5{,}42\text{m/s}]$

© 2006 Thomas Unkelbach