

Übungen zur Klassischen Physik 1 (Nebenfach)

WS 2012/13

3. Übung (Blatt 1)

12.11.2012

13. Aufgabe: Kreisbewegungen – Darstellung in Polarkoordinaten, Teil 2

Die **allgemeine** Kreisbewegung wird beschrieben durch

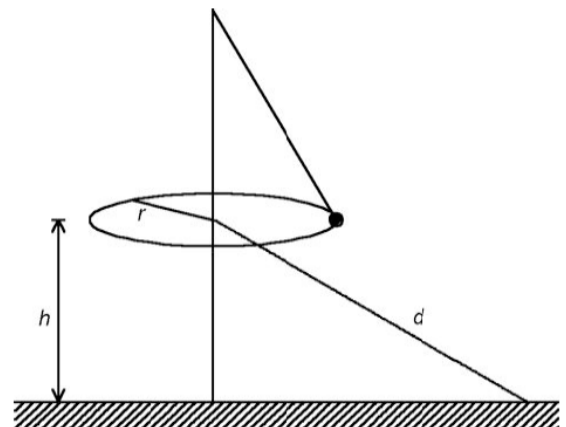
i) $\vec{r}(t) = r \cdot \begin{pmatrix} \cos \varphi(t) \\ \sin \varphi(t) \end{pmatrix}$ bzw. ii) $\vec{r}(t) = r \cdot \vec{e}_r(t)$, wobei r eine Konstante ist.

- Berechnen Sie für $\vec{v}(t)$ und $\vec{a}(t)$ für beide Beschreibungen.
- Welche physikalische Bedeutung haben die einzelnen Terme?

14. Aufgabe: Flug nach Abriss

Am Ende eines Seiles ist eine Kugel befestigt. Sie wird auf einer horizontalen Kreisbahn mit dem Radius $r = 0,300$ m herumgewirbelt. Die Kreisbahn liegt in einer Höhe von $h = 1,50$ m über dem Boden. Plötzlich löst sich die Kugel und landet in einer Entfernung $d = 2,76$ m vom Mittelpunkt der Kreisbahn entfernt auf dem Boden.

- Wie groß war die Radialbeschleunigung des Balles auf seiner Kreisbahn?
(Hinweis: Skizzen aus verschiedenen Blickwinkeln helfen bei der Lösung!)
- Wie groß war die Winkelgeschwindigkeit der Drehbewegung?
- Mit welcher Drehfrequenz (Umdrehungen/s) wurde der Ball herumgewirbelt?



15. Aufgabe: Geradlinige, beschleunigte Bewegung, Teil 2

Eine Straßenbahn der Masse m , die mit v_0 auf gerader Strecke in x -Richtung fährt, werde ab dem Zeitpunkt $t_0 = 0$ zeitabhängig entsprechend $a_x(t) = a_0 + bt$ beschleunigt. ($a_0 > 0$; $b > 0$). Durch Integration über die Zeit erhält man die weiteren Bewegungsgleichungen:

$$v_x(t) = v_0 + a_0 t + \frac{b}{2} t^2 \quad \text{und} \quad x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{a_0}{2} t^2 + \frac{b}{6} t^3.$$

- Berechnen Sie über die Grunddefinition $W = \int \vec{F} \cdot d\vec{s}$ die Beschleunigungsarbeit im Zeitintervall von t_0 bis t . (Hinweis: Hier gilt $\vec{F}(t) = m \cdot a_x(t) \cdot \vec{e}_x$ und $d\vec{s} = ds \cdot \vec{e}_x$.)
- Überprüfen Sie das Ergebnis durch Energiebetrachtungen.

Übungen zur Klassischen Physik 1 (Nebenfach)

WS 2012/13

3. Übung (Blatt 2)

12.11.2012

16. Aufgabe: *Auto an Steigung*

Ein Kleinwagen der Masse $m = 9,5 \cdot 10^2$ kg fährt bei einer Motorleistung $P = 18$ kW eine Steigung von 10% mit konstanter Geschwindigkeit \bar{v} hinauf. Wie groß ist der Betrag dieser Geschwindigkeit, wenn 15% der Antriebskraft zur Egalisierung der Reibung benötigt werden? Hinweis: Eine Steigung von 10% bedeutet, dass der Tangenswert des Steigungswinkels gerade 0,10 beträgt.

17. Aufgabe: *Atwoodsche Fallmaschine*

Über eine reibungsfrei drehbare Rolle ist ein Seil gelegt. An den Enden befinden sich die Massen m_1 und m_2 ($m_1 > m_2$). Die Massen von Seil und Rolle seien vernachlässigbar.

- Bestimmen Sie die Beschleunigung a der Massen, die Seilkraft F_S und die Kraft F_A auf das Rollenlager allgemein.
- Setzen Sie in die allgemeinen Formeln aus Teil a) die folgenden Werte ein und berechnen Sie a , F_S und F_A :
 $m_1 = 9,75$ kg, $m_2 = 4,25$ kg, $g = 9,81$ m s⁻².
- Mit welcher Geschwindigkeit und nach welcher Zeit erreicht die Masse m_2 die Höhe $H = 200$ cm, wenn sich m_1 zur Zeit $t = 0$ in der Höhe H in Ruhe befindet?

