

Übungsblatt 4

Abzugeben am: 18.11.2013, 12:00 Uhr

Namen:

Gruppe:

Aufgabe 1: Arbeit (Streiffahrzeug)

(6 Punkte)

Ein mit Streusand befülltes Streiffahrzeug hat zur Zeit $t_0 = 0$ eine Gesamtmasse m_0 . Durch eine Öffnung fällt pro Zeitintervall eine konstante Menge Streusand zu Boden ($\mu = \frac{\Delta m}{\Delta t}$), sobald sich das Fahrzeug bewegt. Der Motor zieht mit einer konstanten Kraft F horizontal nach vorne. Zur Zeit t_0 fährt das Fahrzeug an einer Ampel an ($v_0 = v(t_0) = 0$).

- Wie groß ist die Beschleunigung und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs nach der Zeit t ?
- Welche kinetische Energie besitzt das Fahrzeug zur Zeit t ?
- Welche Arbeit hat der Motor bis zur Zeit t erbracht?
- Erklären sie die Differenz der beiden Energien aus Teil b und c!

Aufgabe 2: Energieerhaltung I

(4 Punkte)

Zeigen Sie, dass die Summe von potentieller Energie $E_{pot}(x)$ und kinetischer Energie $E_{kin}(x)$ an jeder Stelle des Weges x während der Bewegung konstant ist, d.h. nicht von x abhängt

- für einen Körper der Masse m , der mit der Erdbeschleunigung \vec{g} bis zur Falltiefe x_{max} fällt.
- für eine Masse m , die an einer Feder um die Ruhelage $x = 0$ mit der Maximalamplitude x_{max} schwingt.

Ermitteln Sie $E_{pot}(x)$ und $E_{kin}(x)$.

Aufgabe 3: Energieerhaltung II (Bungee, Reprise)

(4 Punkte)

Eine Brücke überspannt einen Fluss in einer Höhe von $h_0 = 100$ m. Ein Bungee-Springer ($m = 75$ kg) springt an einem $l = 50$ m langen Gummi-Seil (Federkonstante $k = 100$ N/m) hinunter. Berechnen und skizzieren Sie die Höhe des Springers h als Funktion der Zeit. Betrachten Sie das Seil als ideal elastische Feder mit dem Kraftgesetz $F(h) = k \cdot ((h_0 - l) - h)$ für $h < h_0 - l$ und $F = 0$ N sonst.

- Skizzieren Sie die kinetische Energie, E_{kin} , die potentielle Energie, E_{pot} , die im Seil gespeicherte Energie, $E_{elastisch}$, und deren Summe, E_{tot} als Funktion der position des Springers h .
- Was ist der Tiefste Punkt der Flugbahn? Benutzen Sie diesmal die Energieerhaltung. Stimmt das Ergebnis mit der kinematischen Rechnung überein?

Aufgabe 4: Arbeit im Kraftfeld

(6 Punkte)

Auf einen Massenpunkt wirke in der xy -Ebene die folgende Kraft:

$$\vec{F} = \begin{pmatrix} y^2 - x^2 \\ 3 \cdot x \cdot y \end{pmatrix}$$

Man bestimme die von der Kraft bei der Bewegung des Massenpunktes vom Punkt $(0, 0)$ zum Punkt $(2, 4)$ entlang folgender Wege geleistete Arbeit:

- a) Von $(0, 0)$ nach $(2, 0)$ entlang der x -Achse und von dort parallel zur y -Achse zum Punkt $(2, 4)$.
- b) Von $(0, 0)$ nach $(0, 4)$ entlang der y -Achse und von dort parallel zur x -Achse zum Punkt $(2, 4)$.
- c) Auf der geraden Verbindungslinie beider Punkte.
- d) Entlang der Parabel $y = x^2$

Ist die Kraft konservativ?

Die Aufgaben sollten in Arbeitsgruppen von 2-3 Personen bearbeitet werden. Heften Sie bitte alle Zettel mit diesem Arbeitsblatt zusammen und werfen Sie die fertigen Lösungen bis zum nächsten Montag, also diesmal bis zum 18.11.2013, um spätestens 12:00 Uhr in die Physik I Box im Eingangsbereich des Physikhochhauses. **Schreiben Sie die Namen aller Personen der Arbeitsgruppe auf den obersten Zettel sowie die Tutoriumsgruppe. Diese Angaben sollten oben angegeben werden und gut lesbar sein.** Weitere Informationen zur Übung finden Sie hier: <http://www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~mmozer/WS1314/Uebungen/>