

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2007/08

7. Übung (Blatt 1)

10.12.2007

32. Aufgabe: *Punktförmige Affen im Urwald*

Welche Angabe in der folgenden Angabe einer Physikaufgabe ist nicht sinnvoll? Und warum nicht?

„EIN PUNKTFÖRMIGER AFFE DER MASSE M_{AFFE} KLETTERT AN EINER MASSELOSEN, INKOMPRESSIBLEN IDEALEN LIANE SENKRECHT UND REIBUNGSFREI UM EINE STRECKE L NACH OBEN. WIE VERÄNDERT SICH SEINE POTENZIELLE ENERGIE?“

33. Aufgabe: *Potenzielle Energie und Kraft*

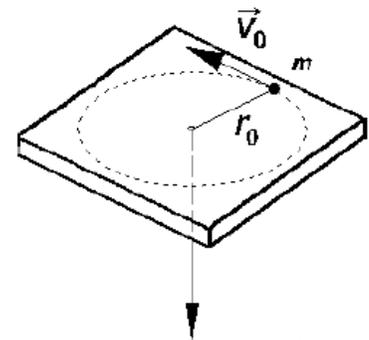
Die potenzielle Energie eines Körpers der Masse m , der sich auf einer geraden Linie entlang der x -Achse bewegt, ist gegeben durch kx^2 (k : Konstante). Der Ort des Körpers ist gegeben durch x , die Geschwindigkeit durch v , sein Impuls durch p . Geben Sie die auf den Körper wirkende Kraft an.

34. Aufgabe: *Ziehen an kreisender Kugel*

Bei der gezeigten Anordnung bewegt sich ein Massenpunkt mit der Masse m mit konstantem Geschwindigkeitsbetrag v_0 reibungsfrei auf einer Kreisbahn mit dem Radius r_0 auf einer horizontalen Platte. Die Masse wird durch einen Faden, der durch ein kleines Loch in der Plattenmitte nach unten geführt ist, auf ihrer Bahn gehalten.

(Im Folgenden sollen in den Ergebnissen nur die Größen m , r_0 oder v_0 vorkommen.)

- Der Faden wird langsam nach unten gezogen, bis sich die Masse m auf einer Kreisbahn mit dem Radius $r_0/2$ bewegt. Bestimmen Sie den Geschwindigkeitsbetrag v , der sich dabei einstellt durch Anwendung eines geeigneten Erhaltungssatzes.
- Der Faden soll ohne Reibung gleiten. Zeigen Sie, dass dann die am Faden aufzubringende Arbeit (Zugarbeit) gleich der Änderung der kinetischen Energie ist.
- Welchen Drehimpuls (Vektor!) hat der Massenpunkt bezüglich des Kreismittelpunkts auf der ursprünglichen Kreisbahn? Die z -Achse soll nach oben zeigen.
- Der Faden reißt und der Massenpunkt läuft tangential aus der ursprünglichen Kreisbahn und geradlinig weiter. Welchen Drehimpuls hat der Massenpunkt auf seiner geradlinigen Bahn? Gilt Drehimpulserhaltung?



Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2007/08

7. Übung (Blatt 2)

10.12.2007

35. Aufgabe: Gravitationsfeld - Arbeit, Energie, Kraft, Potenzial, Feldstärke

Wie bereits in der 16. Aufgabe (3. Übung) gezeigt wurde, beträgt die „Hub“ arbeit, die nötig ist, um einen Körper der Masse m von der Erdoberfläche nach „Unendlich“ anzuheben,

$$W_{Hub} = \frac{GM_E m}{R_E}$$

wobei folgende Bezeichnungen verwendet wurden: Gravitationskonstante G ; Erdradius R_E ; Erdmasse M_E .

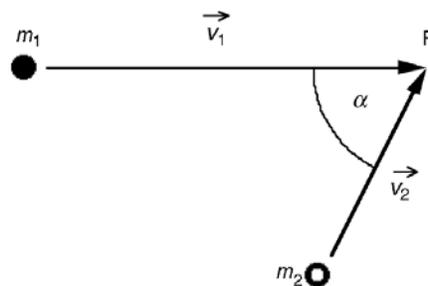
- Welche potenzielle Energie E_{pot} hat der Körper der Masse m an der Erdoberfläche, wenn als Bezug festgelegt ist: $\lim_{r \rightarrow \infty} E_{pot}(r) = 0$?
- Wie kann man allgemein aus der potenziellen Energie E_{pot} i) das Potenzial Φ , ii) die Kraft \vec{F} , iii) die Feldstärke \vec{g} berechnen?
- Ergänzen Sie:

$$\Phi(\vec{r}) = -\int \dots$$

$$\vec{g}(\vec{r}) = -\dots$$

36. Aufgabe: Stoßvorgang

Zwei ungleiche Massestücke $m_1 = 3m_2$ gleiten reibungsfrei auf einer Ebene mit den Geschwindigkeiten \vec{v}_1 bzw. \vec{v}_2 (siehe Graphik). Die Massen stoßen im Punkt P voll elastisch zusammen und gleiten in verschiedene Richtungen weg.



- Bestimmen Sie die Geschwindigkeit \vec{v}_{SP} des Schwerpunkts des Zwei-Massensystems im Laborsystem vor dem Stoß i) rechnerisch und ii) graphisch in der Abbildung.
- Ermitteln Sie die Geschwindigkeiten \vec{v}_{1S} und \vec{v}_{2S} der beiden Massen vor dem Stoß im Schwerpunktsystem in Abhängigkeit von \vec{v}_1 und \vec{v}_2 .
- Ermitteln Sie die Impulse \vec{p}_{1S} und \vec{p}_{2S} der beiden Massen vor dem Stoß im Schwerpunktsystem in Abhängigkeit von \vec{v}_1 und \vec{v}_2 . Welcher Zusammenhang besteht?
- Geben Sie im Laborsystem die Beziehungen an, um die Geschwindigkeiten \vec{u}_1 und \vec{u}_2 der beiden Massen nach dem Stoß zu berechnen! (Nicht ausrechnen!)