

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

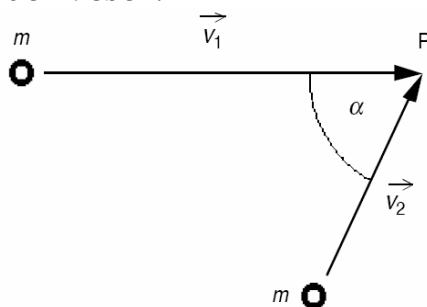
WS 2006/07

4. Übung (Blatt 1)

14.11.-20.11.2006

19. Aufgabe: Stoßvorgang

Zwei gleiche Scheiben (Massenstücke) $m_1 = m_2 = m$ gleiten reibungsfrei auf einer Ebene mit den Geschwindigkeiten \vec{v}_1 und \vec{v}_2 (siehe Graphik). Die Scheiben stoßen im Punkt P zusammen und bleiben aneinander kleben.

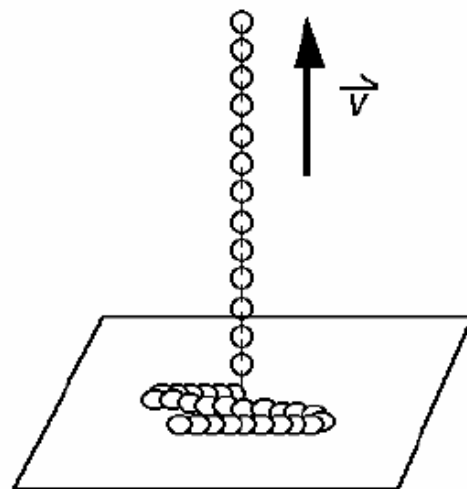


- Bestimmen Sie die Geschwindigkeit des Schwerpunkts des Zwei-Massensystems vor und nach dem Stoß i) rechnerisch und ii) graphisch.
- Berechnen Sie allgemein den Verlust an mechanischer Energie durch den Stoß. Bei welchem Wert des Winkels α wird der Verlust maximal, bei welchem minimal?
- Welcher Verlust an mechanischer Energie ergibt sich, wenn die beiden Anfangsgeschwindigkeiten gleichen Betrag haben ($v_1 = v_2 = v$)? Welcher maximale und minimale Energieverlust tritt jetzt in Abhängigkeit vom Winkel α auf? Wie verhält sich das System nach dem Stoß in diesen beiden Fällen?

20. Aufgabe: Anheben einer Kette

Das Ende einer Kette mit einer Masse pro Längeneinheit μ befindet sich zum Zeitpunkt $t = 0$ in Ruhe auf einem Tisch. Von dem Zeitpunkt an wird sie mit einer konstanten Geschwindigkeit v senkrecht nach oben gezogen. (Hinweis: Die Kette soll als „kontinuierliches“ Seil betrachtet werden.)

- Bestimmen Sie die nach oben ziehende Kraft in Abhängigkeit der Zeit als $F(t)$.
- Berechnen Sie die gesamte mechanische Energie der bewegten Kette in dem Moment, in dem das letzte Kettenglied vom Tisch abhebt.
- Welche Arbeit wurde bis zu diesem Zeitpunkt insgesamt an der Kette verrichtet, wenn man davon ausgeht, daß die Kette zu Beginn des Vorgangs ganz auf dem Tisch lag?



Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2006/07

4. Übung (Blatt 2)

14.11.-20.11.2006

21. Aufgabe: Güterwagen

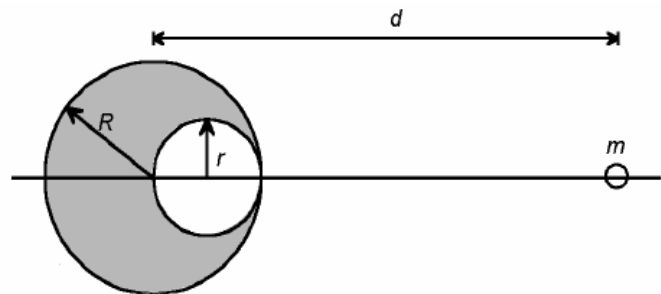
Beim Rangieren läuft ein Güterwagen der Masse $m_1 = 25t$ mit der Geschwindigkeit $v_1 = 1,2 \text{ m/s}$ auf einen ruhenden Güterwagen der Masse $m_2 = 20t$ auf. Nach dem Stoß läuft der zweite Wagen mit der Geschwindigkeit $v_2' = 0,9 \text{ m/s}$ weg.

- Berechnen Sie die Geschwindigkeit v_1' des ersten Wagens nach dem Stoß.
- War der Stoßvorgang elastisch?
- Berechnen Sie den Bruchteil η der mechanischen Energie, der in Wärme umgewandelt worden ist!

22. Aufgabe: Gravitationswechselwirkung

In einer Metallkugel mit Radius R wurde ein kugelförmiger Hohlraum mit dem Radius $r = R/2$ hergestellt (siehe Abbildung).

Ermitteln Sie einen Ausdruck für die Kraft, mit der eine zweite Kugel der Masse m aufgrund der Gravitationswechselwirkung angezogen wird. Der Abstand der Kugelmittelpunkte sei d und die Masse des ausgehöhlten Körpers M .



23. Aufgabe: Fluchtgeschwindigkeit

Welche „Hub“arbeit ist nötig, um einen Körper der Masse m von der Erdoberfläche nach „Unendlich“ anzuheben?

(Berechnung über die Grunddefinition der Arbeit $W = \int \vec{F} \cdot d\vec{s}$)

Unter der Fluchtgeschwindigkeit versteht man die minimale Geschwindigkeit, die erforderlich ist, damit ein von der Erde weggeschossener Körper eine unendliche Entfernung erreicht. Berechnen Sie diese Geschwindigkeit.

Gravitationskonstante $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$; Erdradius $R_E = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$;

Erdmasse $M_E = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

24. Aufgabe: Freier Fall von einem hohen Turm

Von einem Turm, der am Äquator steht, wird aus der Höhe $h = 100 \text{ m}$ ein Stein der Masse m fallen gelassen. In welchem Abstand x (vom Lot des Abwurfpunktes) trifft der Stein auf dem Boden auf? In welcher Himmelsrichtung erfolgt diese Ortsabweichung? Reibungseinflüsse sollen nicht berücksichtigt werden, wohl aber der Einfluß der Corioliskraft.

(Hinweis: Überlegen Sie sich vorher (!), in welchem Bezugssystem Sie rechnen!)