

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2008/09

7. Übung (Blatt 1)

08.12.2008

32. Aufgabe: *Einfacher Beschleunigungsmesser*

Ein Wagen wird auf ebener Strecke aus der Geschwindigkeit $v_0 = 72 \text{ km/h}$ mit konstanter Verzögerung in fünf Sekunden zum Stehen gebracht. Eine Bleikugel der Masse m , die an einem Faden an der Decke des Wagens aufgehängt ist, wird dabei aus der Senkrechten ausgelenkt. Einschwingvorgänge werden vernachlässigt.

- Erstellen Sie eine aussagekräftige Zeichnung und geben Sie mit Vektoren die auftretenden Kräfte i) im Inertialsystem und ii) im mitbewegten Bezugssystem an!
- Bestimmen Sie den Ausschlagwinkel während des Bremsvorganges.
- Wird der Faden dabei stärker beansprucht - um wie viel Prozent?
- In dem Wagen sitzt ein Kind mit einem Heliumballon an einem Faden. Wird der Ballon auch ausgelenkt? In welche Richtung?

33. Aufgabe: *Corioliskraft*

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 (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.

Lösen Sie das Problem in einem kartesischen Koordinatensystem in dem die x -Achse nach Osten, die y -Achse nach Norden und die z -Achse senkrecht zur Erdoberfläche orientiert sind. Setzen Sie konkrete Zahlenwerte erst ganz am Ende ein!!!

34. Aufgabe: *Entsprechungen physikalischer Größen*

Die mathematische Struktur der Beziehungen und Gesetze für die Rotationsbewegung entspricht derjenigen für die Translationsbewegung. Ergänzen Sie die Lücken in der nachstehenden Tabelle, in der analoge Größen und Gesetze einander gegenübergestellt sind. Fallen Ihnen weitere Entsprechungen für die Tabelle ein?

Kraft	$\vec{F} = m \cdot \vec{a} = \dot{\vec{p}}$	\longleftrightarrow	
Impuls	$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$	\longleftrightarrow	
		\longleftrightarrow	Kinetische Energie $E_{kin,rot} = \frac{1}{2} J \omega^2$
Leistung	$P = \frac{dW}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{v}$	\longleftrightarrow	

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2008/09

7. Übung (Blatt 2)

08.12.2008

35. Aufgabe: *Trägheitsmomente*

Man berechne unter der Annahme konstanter Dichte die Trägheitsmomente

- eines dünnen Stabes der Länge L bezogen auf eine Achse durch die Stabmitte senkrecht zum Stab,
- eines dünnen Stabes der Länge L bezogen auf eine Achse durch ein Stabende senkrecht zum Stab durch direkte Integration,
- eines dünnen Stabes der Länge L bezogen auf eine Achse durch ein Stabende senkrecht zum Stab mit Hilfe des Steinerschen Satzes.

36. Aufgabe: *Zeitdilatation und Längenkontraktion*

Sie fliegen mit Ihrem Raumschiff des dritten Jahrtausends durch die Weiten des Weltalls, und zwar mit der Geschwindigkeit $\vec{v} = 2,0 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \vec{e}_x$. Nehmen wir an, Sie legen für einen auf der Erde ruhenden Beobachter die Strecke $s = 1$ Lichtjahr zurück.

- Wie viel Zeit ist für den ruhenden Beobachter vergangen, bis Sie diese Strecke hinter sich gebracht haben?
- Wie viel Zeit ist für Sie im Inneren des Raumschiffs vergangen, bis Sie diese Strecke hinter sich gebracht haben?
- Nehmen wir an, der Beobachter sah Ihr Raumschiff vor dem Start auf der Erde und ermittelte eine Länge von $l = 10$ m. Mit welcher Länge sieht der Beobachter Ihr Raumschiff während des Fluges?
- Nehmen wir an, Sie haben vor dem Start die Ruhemasse $m = 75$ kg. Mit welcher „effektiven Masse“ sieht Sie der Beobachter fliegen?