

Diplomvor- und Zwischenprüfung für Metallurgie sowie Bachelorprüfung über Physik I und II für Informatik

Datum: 02.02.2009

Dauer: 2 Stunden

1 Verständnisfragen

benutzte Symbole müssen definiert werden

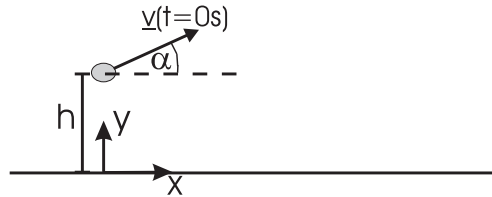
1 Punkt pro Aufgabe

1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen Gesamtkraft $\underline{F}_{\text{Ges}}$, die auf einem Körper der Masse m wirkt, und Geschwindigkeit \underline{v} des Körpers?
2. Wann gilt für ein System von N wechselwirkenden Teilchen Impulserhaltung?
3. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Drehimpuls \underline{L} eines Objektes und dem Drehmoment \underline{D} , das auf das Objekt wirkt?
4. Was besagt das Archimedische Prinzip?
5. Wieviele Freiheitsgrade der Rotation hat ein nicht lineares Molekül aus 8 Atomen?
6. Skizzieren Sie die Resonanzkurve (Amplitude als Funktion der Anregungsfrequenz) einer angeregten Schwingung für den Fall, das die Schwingung ungedämpft ist !
7. Wieviele Eigenschwingungen haben 4 über Federn gekoppelte Pendel ?
8. Wie entstehen und was sind stehende Wellen ?
9. Erklären Sie mikroskopisch, warum die Dielektrizitätskonstante ϵ größer als eins ist ?

2 Aufgaben

3 Punkte pro Aufgabe

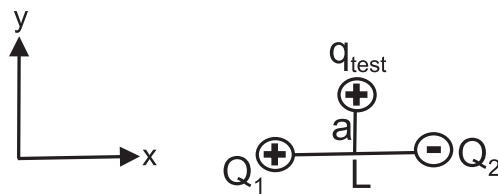
1. Ein Kugelstoßer lässt die Kugel in einer Höhe $h = 2.0$ m mit einer Anfangsgeschwindigkeit $|\underline{v}(t = 0s)| = 6$ m/s unter einem Winkel $\alpha = 30^\circ$ los. Die Luftreibung sei zu vernachlässigen.



- a) Wie hoch über dem Erdboden ist der Stein nach 0.5 sec ? (**)
 - b) Wie lange fliegt die Kugel bis sie auf dem Erdboden auftrifft ? (**)
 - c) Wie weit fliegt die Kugel in x -Richtung ? (*)
2. Ein Bleiklotz von $M = 50$ kg wird in $h = 10$ m Höhe losgelassen und fällt dann auf den Erdboden.
 - (a) Mit welcher Geschwindigkeit $|\underline{v}|$ trifft er auf dem Boden auf ? (*)
 - (b) Welche Arbeit W wird benötigt, um den Bleiklotz wieder hoch zu bringen ? (*)
(Vernachlässigen Sie Reibungseffekte)
 3. Ein Ballon der Masse $m = 10$ kg soll mit He gefüllt werden, um eine Gondel der Masse $M = 290$ kg in die Luft (80 % N_2 , 20 % O_2) zu heben. Der He-Druck soll $p_{He} = 1.5 \cdot 10^5$ Pa betragen, der Luftdruck sei $p_{Luft} = 1.0 \cdot 10^5$ Pa. Die Temperatur sei $T = 300$ K.

Welches Volumen V muss der Ballon mindestens haben ? (***)
($m_{He} = 4 \cdot m_p$, $m_{N_2} = 28 \cdot m_p$, $m_{O_2} = 32 \cdot m_p$, $m_p = 1.7 \cdot 10^{-27}$ kg)
Nehmen Sie an, dass die ideale Gasgleichung gilt.

4. An einer langen, oben drehbar gelagerten Stange ($m_{\text{Stange}} \simeq 0 \text{ kg}$) hängt unten eine (nahezu punktförmige) Masse $m = 20 \text{ kg}$. Die Stange wird um 10° aus der Ruhelage ausgelenkt und losgelassen. Nach $\Delta t = 2 \text{ sec}$ ist die Masse erstmals wieder an ihrem tiefsten Punkt.
- a) Welche Länge L hat die Stange ? (*)
 b) Welche Geschwindigkeit $|\underline{v}|$ hat die Masse an ihrem tiefsten Punkt ? (**)
5. Zwei Punktladungen $Q_1 = 3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ und $Q_2 = -2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ sind im Abstand $L = 10^{-5} \text{ m}$ fest angebracht (s. Bild). Eine positive Testladung $q_{\text{test}} = 10^{-9} \text{ C}$ der Masse $m_{\text{test}} = 10^{-6} \text{ kg}$ befindet sich in x -Richtung genau zwischen Q_1 und Q_2 , ist aber in y -Richtung um $a = 3 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ oberhalb der Ladungen Q_1 und Q_2 . (s. Bild)



- (a) Berechnen Sie die Kraft \underline{F} , die auf die Testladung wirkt ! (***)
 (b) Berechnen Sie den Betrag der resultierenden Beschleunigung $|\underline{a}|$ der Testladung ! (*)
6. Ein Elektron fliegt mit Geschwindigkeit $|\underline{v}| = 100.000 \text{ m/s}$ in einem räumlich konstanten \underline{B} -Feld auf einer Kreisbahn mit Radius $r = 2 \text{ cm}$.
- (a) Geben Sie den Betrag des \underline{B} -Feldes an ! (*)
 (b) In welche Richtung relativ zu \underline{v} zeigt das \underline{B} -Feld ? (*)
7. Ein Mikroskop bestehe aus 2 Linsen die im Abstand $D = 10 \text{ cm}$ voneinander entfernt sind. Das zu vergrößern Objekt mit Durchmesser $G_1 = 0.1 \text{ cm}$ befinde sich $g_1 = 1 \text{ cm}$ vor der ersten Linse mit Brennweite $f_1 = 0.9 \text{ cm}$. Die zweite Linse habe eine Brennweite $f_2 = 1.1 \text{ cm}$.

Wie groß ist das durch die 2. Linse betrachtete Bild des Objektes ? (**)

Konstanten:

Erdbeschleunigung: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Gravitationskonstante: $G = 6.7 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg}\cdot\text{s}^2)$

Boltzmannkonstante: $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$

Dielektrizitätskonstante: $\epsilon_0 = 8.8 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$

Elektronenladung: $e = 1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Elektronenmasse: $m_{\text{Elektron}} = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Bestanden haben Sie mit 50 % der Punkte