

Gedächtnisprotokoll Physik für Technische Informatik - Klausur 10.10.2014

Die Klausurzeit beträgt 120 Minuten. Bitte lösen Sie bei jeder Aufgabe erst die Formel bis zum Ende auf und setzen erst dann ggf. die jeweiligen Größen ein.

Aufgabe 1)

Ein Ball wird zum Zeitpunkt $t_0 = 0$ mit einer Geschwindigkeit $v_0 = 9,81 \text{ m/s}$ senkrecht in die Luft geworfen. Reibung ist hierbei zu vernachlässigen.

a) Schreiben sie die Formel für den Weg $z(t)$, Geschwindigkeit $v(t)$ und Beschleunigung $a(t)$ in Abhängigkeit von der Zeit für eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung auf.

b) Nach welcher Zeit t_1 erreicht der Ball seinen höchsten Punkt?

c) Der Ball fällt nun wieder herab. Welche Geschwindigkeit v_1 erreicht er kurz bevor er auf den Boden aufschlägt?

e) Skizzieren Sie für alle drei Fälle die Graphen $z(t)$, $v(t)$ und $a(t)$ in Abhängigkeit von der Zeit und machen Sie dabei t_1 und t_2 kenntlich.

Aufgabe 2)

An einem Seil hängt eine Masse $m = 1000 \text{ kg}$ von einem Lastenkrane. Die Masse des Seils soll hierbei vernachlässigt werden.

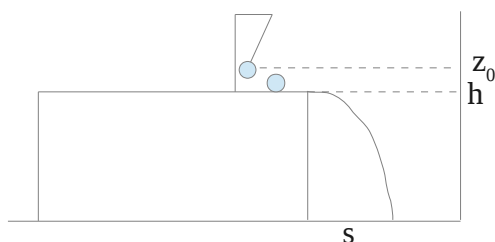
a) Die Masse wird nun an dem Kran nach oben gezogen und mit konstant 20 m/s alle 10 Sekunden beschleunigt. Berechnen sie die Zugkraft in dem Seil.

b) Welche Zugkraft wirkt auf das Seil wenn die Masse sich nun konstant mit 20 m/s nach oben gezogen wird?

c) Die Masse wird nun herabgelassen und die Geschwindigkeit dabei mit 20 m/s alle 10 Sekunden verlangsamt. Berechnen sie die Zugkraft in dem Seil!

Aufgabe 3)

Eine Masse $m_{\text{Masse}} = 150 \text{ g}$ hängt an einem Pendel mit der Auslenkung $z_0 = 15 \text{ cm}$ wie in dem unten angegebenen Schema. Im tiefsten Punkt trifft die Masse eine Kugel der Masse $m_{\text{Kugel}} = 150 \text{ g}$ die in Ruhe auf einem Tisch der Höhe $h = 160 \text{ cm}$ liegt.



a) Berechnen sie die Geschwindigkeit v_1 die die Masse kurz vor dem Zusammenstoß mit der Kugel hat!

- b) Welche Geschwindigkeit v_2 hat die Kugel kurz nach dem Zusammenstoß mit der Masse.
- c) Berechnen Sie die Strecke s die die Kugel horizontal zurücklegt bevor sie auf den Boden fällt!
- d) Geben Sie den Geschwindigkeitsbetrag v_3 der Kugel kurz vor dem Auftreffen auf dem Boden an. Berechnen Sie ebenfalls die horizontale Geschwindigkeit v_{3x} sowie die vertikale Geschwindigkeit v_{3z} mit der die Kugel auf dem Boden aufschlägt.

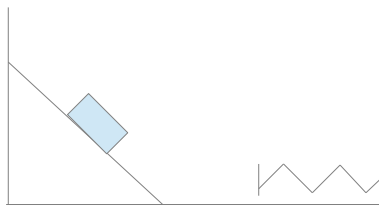
Aufgabe 4)

Die Formel $f(t) = (7\text{cm})\cos(6\pi t/s)$ beschreibt eine harmonische Schwingung.

- a) Was ist die Frequenz der Schwingung?
- b) Was ist die Periodendauer?
- c) Was ist die maximale Auslenkung der Schwingung?
- d) Was ist die maximale Geschwindigkeit v_{\max} eines Teilchens?
- e) Zu welchem Zeitpunkt t_1 erreicht die Schwingung zum erstenmal den Punkt $x = 0$?

Aufgabe 5)

Eine Masse liegt reibungsfrei auf eine schiefen Ebene in der Höhe h_0 . Geben Sie für die Teilaufgaben a) bis c) alle Berechnungen in Abhängigkeit von h_0 an.



- a) Welche Geschwindigkeit v_1 hat die Masse, sobald sie sich in der Ebene befindet?
- b) Die Masse trifft nun auf eine Feder und drückt diese maximal um den Weg x_0 zusammen. Berechnen Sie x_0 !
- c) Die Feder treibt die Masse jetzt zurück. Wie hoch auf der schiefen Ebene wird die Masse zur Ruhe kommen?
- d) Beschreiben Sie wie das Experiment weiter fortlaufen wird! Welche Höhe wird bei den zukünftigen Durchgängen erreicht?

Aufgabe 6)

- a) Was versteht man unter einem Inertialsystem?
- b) In der speziellen Relativitätstheorie ist die Lichtgeschwindigkeit in allen Inertialsystemen konstant. Nennen Sie zwei Konsequenzen dieser Erkenntnis, beschreiben Sie diese in Ihren eigenen Worten.
- c) Skizzieren Sie den Versuch von Foucault zur Messung der Lichtgeschwindigkeit, der in der Vorlesung gezeigt wurde. Beschreiben Sie, wie man hierbei die Lichtgeschwindigkeit mißt.

Aufgabe 7)

- a) Nennen Sie die 3 Bohr'schen Postulate. (Text und ggf Formel)
- b) Was besagt das Pauli-Prinzip und aus welchem Grund.
- c) Welche vier Quantenzahlen gibt es und welche Zustände können sie annehmen?

Aufgabe 6)

Skizzieren Sie den Versuch "Resonanzabsorption der Natriumdampfampe" der in der Vorlesung gezeigt wurde. Beschreiben Sie in Ihren eigenen Worten wie der Versuch funktioniert, was beobachtet wird und warum dies passiert.

Aufgabe 8)

Ein Elektron in einem TRM wird mit einer Spannung von $U = 20\text{kV}$ beschleunigt und trifft auf ein Kristallgitter mit $d = 2\text{ nm}$ Dicke (relativistische Korrekturen sollen hierbei vernachlässigt werden).

- a) Geben Sie die Geschwindigkeit an, die das Elektron nach der Beschleunigung hat!
- b) Wie lange braucht das Elektron um durch das Gitter hindurch zu fliegen? Geben Sie das Ergebnis in Femtosekunden an.

Aufgabe 9)

- a) Geben Sie die Formel für die Fermi-Verteilung an.
- b) Welche Wahrscheinlichkeit hat eine Elektron dessen Energie $0,062\text{ eV}$ oberhalb der Fermi-Energie liegt sich in einem Ensemble der Temperatur $T = 0\text{ K}$ zu befinden.
- c) Geben Sie die Wahrscheinlichkeit an wenn sich die Temperatur auf $T = 320\text{ K}$ erhöht.
- d) Skizzieren Sie die Fermi-Verteilung bei einem Ensemble von $T = 0\text{ K}$ und $T = 320\text{ K}$. Geben Sie auch die Fermi-Energie an.