

Sommersemester 2008	Blatt 1 (von 4)
Studiengang: BT(B)2 / CI(B)2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 1040 1041 (B)
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 120 Minuten

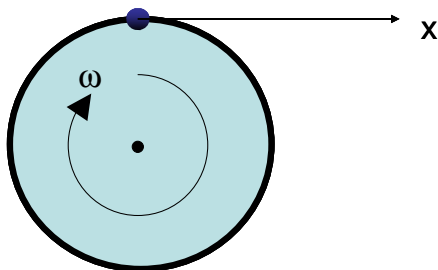
Gesamtpunktzahl: 120, bitte jede Aufgabe auf einem neuen Blatt beginnen!

Aufgabe 1: (25 Punkte)

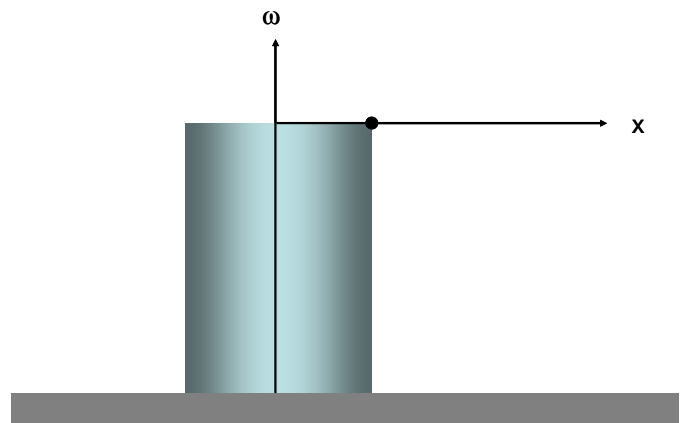
Beim Betrieb einer Tischzentrifuge löst sich während des Betriebes bei einer Drehfrequenz von $f = 8 \text{ Hz}$ ein Tropfen der Masse $m = 0,002 \text{ g}$ vom oberen Rand ab. Die Drehachse der Zentrifuge ist senkrecht zur ebenen Tischplatte justiert. Die Zentrifuge hat einen Durchmesser von $d=10 \text{ cm}$ und eine Höhe von $h=15 \text{ cm}$.

Nehmen Sie im Folgenden an, dass die Luftreibung und die Verdunstungsverluste des als Punktmasse angenommenen Tropfens vernachlässigbar klein sind.

- Wie groß ist die Geschwindigkeit des Tropfens beim Verlassen des Zentrifugenrandes?
- Wie groß ist die kinetische Energie des Tropfens zu diesem Zeitpunkt?
- Wie groß ist zu diesem Zeitpunkt der Betrag des Drehimpulses des Tropfens bezüglich der Drehachse der Zentrifuge?
- Berechnen Sie die Wegstrecke Δx , die der Tropfen in x-Richtung parallel zur Tischoberfläche nach $t = 0,05 \text{ s}$ zurückgelegt hat.
- Skizzieren Sie den Weg des Tropfens in der Seitenansicht auf die Zentrifuge.
- Berechnen Sie die Fallstrecke des Tropfens nach der Zeit $t = 0,05 \text{ s}$.
- Hat sich zu diesem Zeitpunkt der Betrag des Drehimpulses bezüglich des Koordinatenursprungs auf der Drehachse geändert? Begründung!
- Wie groß ist die kinetische Energie des Tropfens beim Aufprall auf den Labortisch?



Aufsicht auf die Zentrifuge



Seitenansicht

Sommersemester 2008	Blatt 2 (von 4)
Studiengang: BT(B)2 / CI(B)2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 1040 1041 (B)
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 120 Minuten

Aufgabe 2: (57 Punkte)

Auf dem Frühlingsfest beobachten Sie eine Kabine mit Fahrgast, die an einem elastischen Seil zwischen zwei hohen Stangen aufgehängt ist und harmonische Schwingungen senkrecht zum Boden ausführt. Beim Abschalten des Antriebes notieren Sie die in der Tabelle stehenden Schätzwerte für die zeitliche Abnahme der maximalen Auslenkungen. Als Messgenauigkeit schätzen Sie $\Delta y = \pm 0,002\text{ m}$ und $\Delta t = \pm 0,01\text{ s}$ ab.

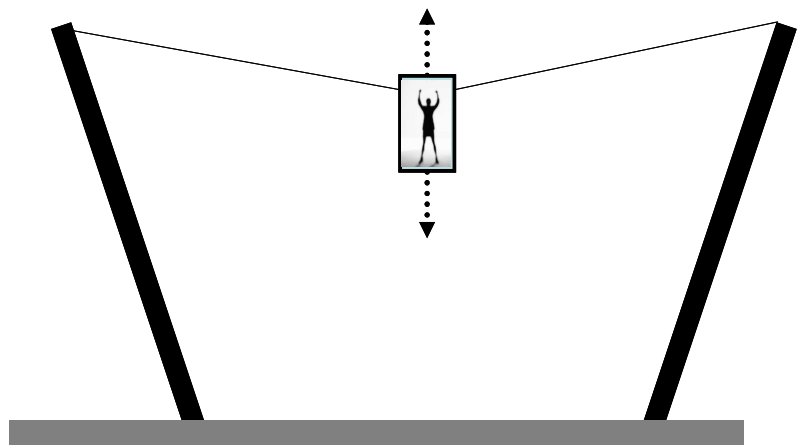
Die Masse von Kabine und Person nehmen Sie als $m=150\text{ kg}$ an, die Masse des Seiles vernachlässigen Sie.

t / s	0	2,00	4,00	6,00	8,00
\hat{y} / m	8,000	4,390	2,410	1,322	0,726

- Berechnen Sie die Schwingungsfrequenz f_D und die Kreisfrequenz ω_D der gedämpften Schwingungen der besetzten Kabine sowie den Fehler $\Delta\omega_D$.
- Ermitteln Sie durch eine geeignete grafische Auftragung der Daten den Abklingkoeffizienten δ sowie seinen Fehler $\Delta\delta$.
- Berechnen Sie die Kreisfrequenz der ungedämpften Schwingung ω_0 .
- Berechnen Sie den Dämpfungsparameter D .
- Handelt es sich um eine stark oder schwach gedämpfte Schwingung? Begründung!

kann unabhängig gelöst werden

- Berechnen Sie den Abklingkoeffizienten δ sowie seinen Fehler $\Delta\delta$ aus der Abnahme der maximalen Auslenkungen.
- Geben sie die beiden Endergebnisse an.
- Vergleichen und bewerten Sie die Ergebnisse.

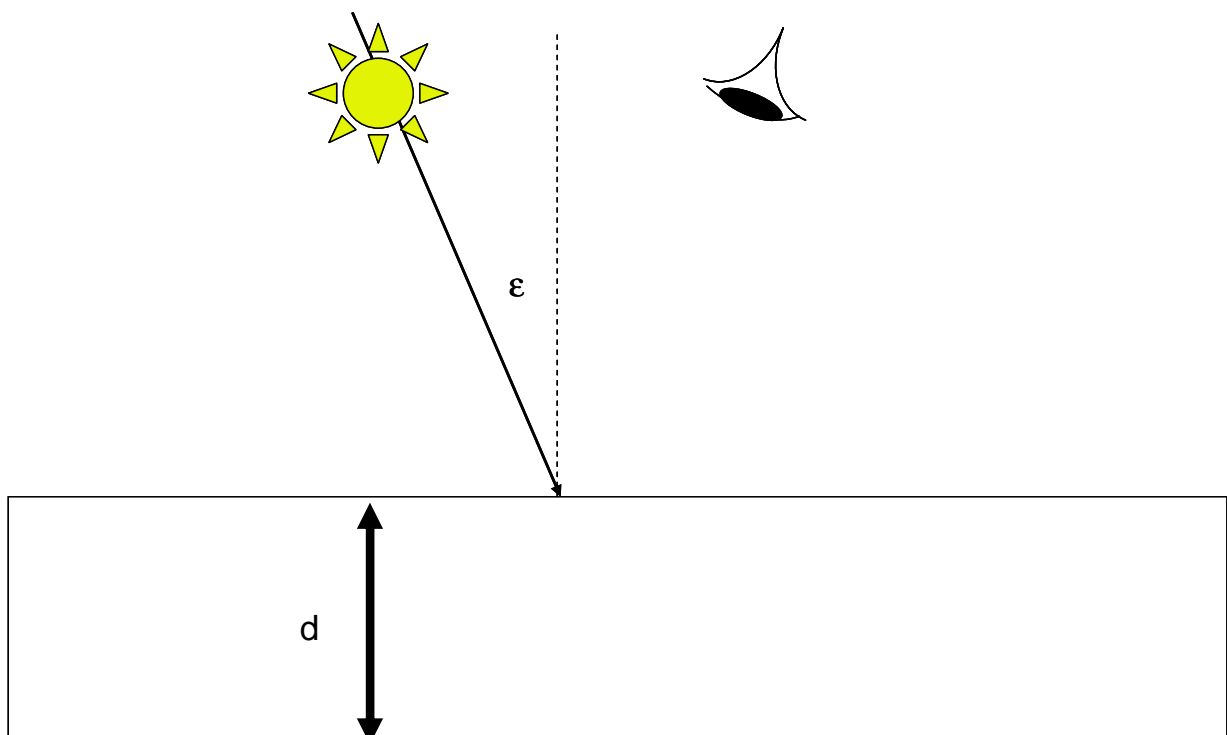


Sommersemester 2008	Blatt 3 (von 4)
Studiengang: BT(B)2 / CI(B)2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 1040 1041 (B)
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 120 Minuten

Aufgabe 3: (17 Punkte)

Die Sonne scheint unter einem Winkel von $\varepsilon=30^\circ$ auf eine Lackoberfläche, in die parallel zur Oberfläche orientierte Glimmerplättchen mit einem Brechungsindex von $n=1,6$ eingebettet sind. Unter einem Beobachtungswinkel von $\beta=30^\circ$ (kleinster Winkel) sehen Sie blaue Reflexe der Wellenlänge $\lambda = 480 \text{ nm}$. Für die Rechnung gehen Sie davon aus, dass der Klarlack den Brechungsindex $n=1$ hat.

- Skizzieren Sie in der unten stehenden Zeichnung am Beispiel eines Glimmerteilchens den Verlauf der blauen Lichtstrahlen von der Sonne bis zum Auge.
- Geben Sie allgemeine Bedingungen für das Entstehen von Interferenzen und für die Beobachtung eines **hellen** Reflexes an.
- Berechnen Sie die Dicke d eines Glimmerplättchens.



Sommersemester 2008	Blatt 4 (von 4)
Studiengang: BT(B)2 / CI(B)2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 1040 1041 (B)
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 120 Minuten

Aufgabe 4: (21 Punkte)

Eine Zentrifuge wird bei einer Drehfrequenz von $f = 80\text{Hz}$ betrieben. Das Massenträgheitsmoment der gefüllten Zentrifuge wurde als $J_z = 1,77 \cdot 10^{-3} \text{ kg m}^2$ bestimmt.

- Welche mittlere elektrische Leistung P_{ab} ist mindestens notwendig, um die Zentrifuge in 2 s aus der Ruhe auf ihre Maximaldrehzahl zu bringen?
- Welche elektrische Leistung wird benötigt, wenn die Zentrifuge mit einem Wirkungsgrad $\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}} = 20\%$ betrieben wird?
- Wie groß ist der mittlere elektrische Strom I bei einer Netzspannung von $U=230 \text{ V}$?

kann unabhängig gelöst werden

- Laut Betriebsanleitung soll die Zentrifuge im Betrieb bei maximaler Leistung einen Strom von $I_{ges} = 10 \text{ A}$ benötigen. Das vorhandene Anzeigegerät für den Betrieb befindet sich in der Zuleitung und darf maximal mit einem Strom von $I_{Anzeige} = 1 \text{ A}$ betrieben werden.
- Muss der zusätzliche Widerstand in Serie oder parallel zum Anzeigegerät eingebaut werden?
- Skizzieren sie eine Schaltung mit Anzeigegerät und Widerstand, um diese Bedingung zu erfüllen.
- Berechnen sie die Größe R des benötigten Widerstandes, wenn der Innenwiderstand des Amperemeters 10Ω beträgt.
- Wie groß ist die benötigte Energie für den Betrieb der Zentrifuge bei maximaler Leistung für eine Betriebsdauer von 2 Tagen?
- Was kostet dieser Betrieb bei einem Preis von 20 c/kWh ?

