

Sommersemester 2012	Blatt 1 (von 6)
Studiengang: BTB2 / CIB2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 2042, 2071, 2072
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 120 Minuten

Insgesamt sind 120 Punkte erreichbar.

Bitte beginnen Sie jede neue Aufgabe mit einem neuen Blatt!

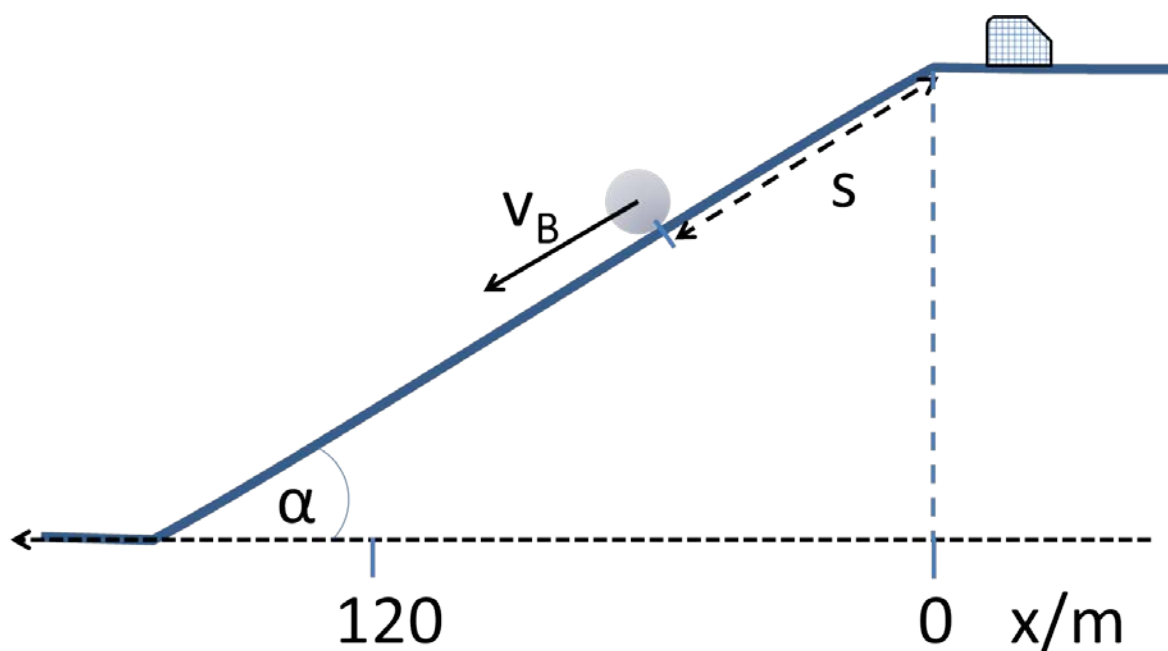
Aufgabe 1: Kinematik (16 Punkte)

Ein Fußballfeld befindet sich nahe an einem Abhang mit dem Neigungswinkel $\alpha=15^\circ$. Der Ball rollt mit einer Geschwindigkeit von $v_0=1$ m/s auf den Hang zu und hinunter.

- a) Benutzen sie den Energieerhaltungssatz, um eine Formel für die Geschwindigkeit des Balles in Abhängigkeit von der zurückgelegten Strecke s auf dem Hang anzugeben.

Der Ball kann als Punktmasse betrachtet werden, keine Reibung.

- b) Wie groß ist die Geschwindigkeit des Balles nach $s=10$ m?
c) Bei welcher x -Koordinate befindet sich der Ball nach $s = 10$ m?

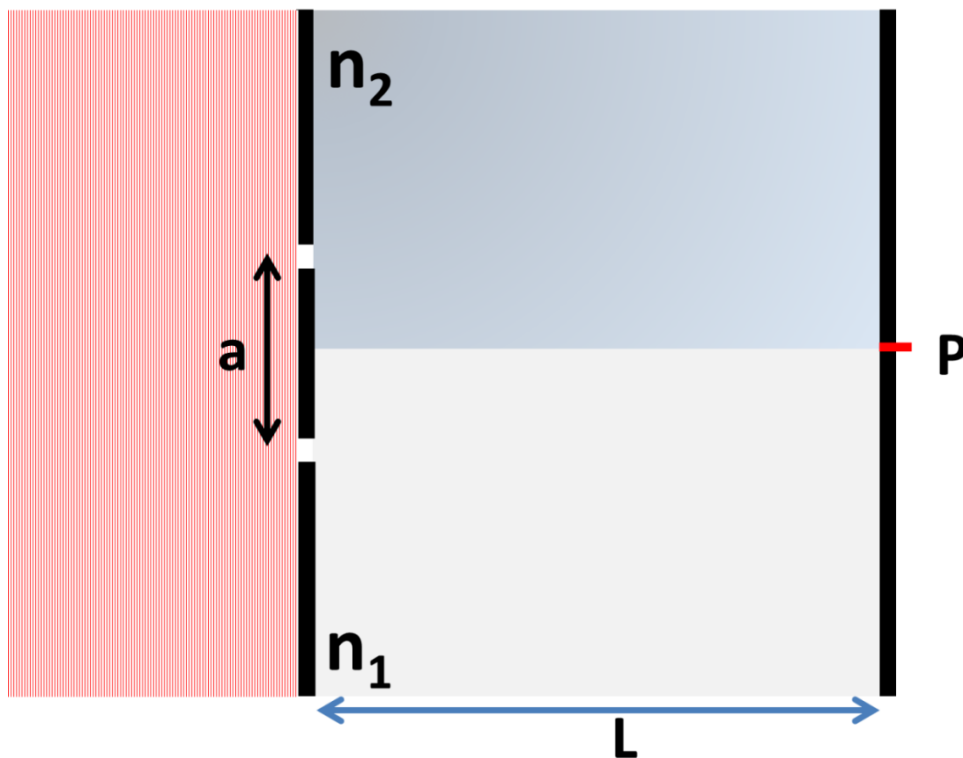


Sommersemester 2012	Blatt 2 (von 6)
Studiengang: BTB2 / CIB2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 2042, 2071, 2072
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 120 Minuten

Aufgabe 2: Interferenz (16 Punkte)

Rotes kohärentes Laserlicht der Wellenlänge $\lambda = 632 \text{ nm}$ fällt unter dem Winkel $\alpha = 0^\circ$ auf den unten skizzierten Doppelspalt mit einem Spaltabstand von $a=0,2 \text{ mm}$. Hinter dem oberen Spalt befindet sich Titandioxid (Rutil) mit der Brechzahl $n_2=3,10$, hinter dem unteren Spalt Luft mit $n_1=1,00$. Im Abstand von $L=1 \text{ cm}$ ist hinter dem Doppelspalt ein Schirm aufgestellt.

- a) Wie groß ist die Wellenlänge im Medium 2?
- b) Wie groß ist der Gangunterschied und der Phasenunterschied der beiden Teilwellen am Punkt P?



Sommersemester 2012	Blatt 3 (von 6)
Studiengang: BTB2 / CIB2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 2042, 2071, 2072
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 120 Minuten

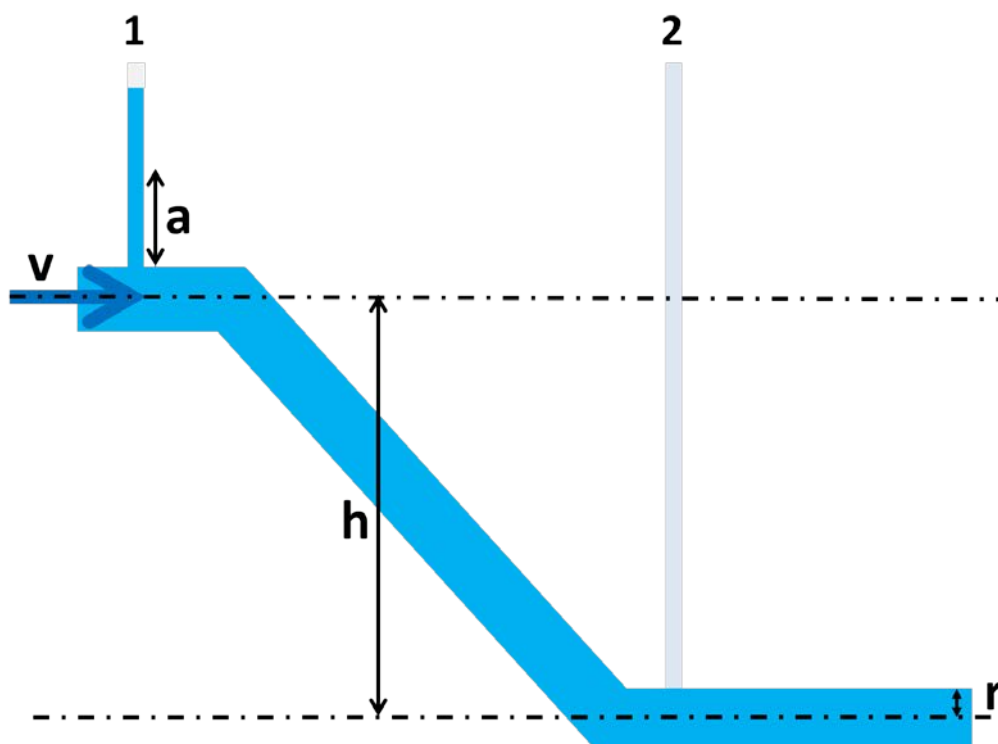
Aufgabe 3: Rohrströmung (15 Punkte)

In ein abgelenktes Rohr mit konstantem Radius fließt Wasser laminar mit einer Strömungsgeschwindigkeit $v=0,3 \text{ m/s}$ waagrecht hinein (drucklos). Das Steigrohr an Position 1 zeigt eine Steighöhe von $a=15 \text{ cm}$ an. Das Rohr ist um eine Höhe von $h=0,3 \text{ m}$ versetzt, danach fließt das Wasser waagrecht weiter. Vernachlässigen Sie die Reibung.

- Wie groß ist der statische Druck am Steigrohr 1?
- Wie groß ist der dynamische Druck an Position 1?
- Wie groß ist der Gesamtdruck p ?
- Wie groß ist die Steighöhe an Position 2?
- Wie groß darf der Rohrradius höchstens sein, damit die Strömung laminar ist?

$Re_{\text{krit,Rohr}} = 2000$

$\eta_{\text{Wasser}} = 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{s}$

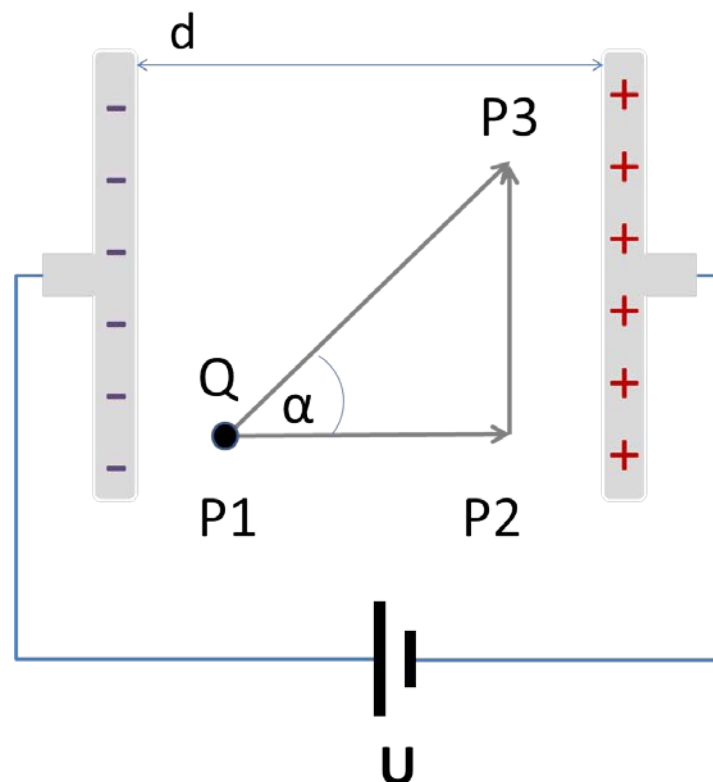


Sommersemester 2012	Blatt 4 (von 6)
Studiengang: BTB2 / CIB2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 2042, 2071, 2072
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 120 Minuten

Aufgabe 4: Kondensator (17 Punkte)

An einem Plattenkondensator liegt zwischen den Platten eine Spannung von $U=2,5\text{ kV}$ an.

- Zeichnen sie die Feldlinien in die Skizze ein.
- Wie groß ist die Feldstärke im homogenen Feld bei einem Plattenabstand von $d=2\text{ cm}$?
- Welcher Betrag an Arbeit wird verrichtet, wenn die Ladung $Q = 3,0 \cdot 10^{-9}\text{ C}$ von der Position P1 zur Position P2 (senkrecht zu den Platten) um die Strecke $\Delta s = 10\text{ mm}$ verschoben wird?
- Wie groß ist der Betrag der Arbeit, wenn die Ladung Q von der Position P1 zur Position P3 unter einem Winkel von $\alpha=45^\circ$ verschoben wird?
- Wie groß ist der Betrag der Arbeit W_3 , wenn die Ladung Q jetzt von P2 nach P3 verschoben wird?



Sommersemester 2012	Blatt 5 (von 6)
Studiengang: BTB2 / CIB2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 2042, 2071, 2072
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 120 Minuten

Aufgabe 5: Pendel (21 Punkte)

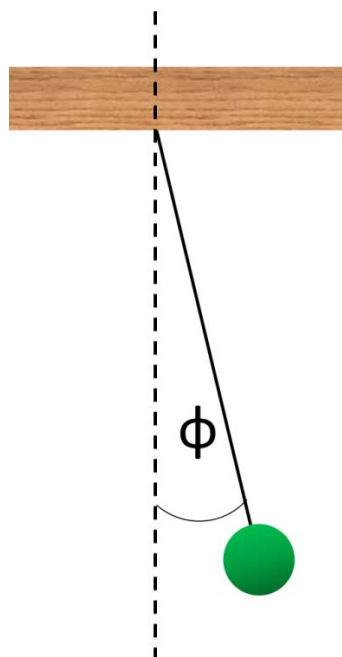
Im Physikunterricht ist eine massive Kugel an einem dünnen Faden aufgehängt. Die Kugel wird um einen kleinen Winkel $\varphi = 13,8^\circ$ ausgelenkt, mit einer Geschwindigkeit von $\dot{\varphi} = -6,67 \frac{\circ}{s}$ angestoßen und fängt an zu schwingen. Nach $t=2$ s ist der maximale Winkel auf $\varphi = 9,25^\circ$ abgesunken, nach $t=4$ s auf $\varphi = 6,20^\circ$. Die Periodendauer wird als $T=2$ s gemessen.

Die Kugel kann als Punktmasse betrachtet werden.

Das allgemeine Weg-Zeit-Gesetz einer gedämpften Schwingung lautet:

$$\varphi(t) = \phi_m \cdot e^{-\alpha t} \cdot \cos(\omega_D t + \phi_0)$$

- Berechnen sie die Schwingungsfrequenz ω_D .
- Berechnen sie den Dämpfungsgrad D .
- Wie groß ist der Nullphasenwinkel Φ_0 ?
- Berechnen sie die Maximalauslenkung ϕ_m .
- Wie lautet das **komplette** Winkel-Zeit-Gesetz der Schwingung?
- Berechnen sie die Geschwindigkeit $\dot{\varphi}(t)$ der Kugel zum Zeitpunkt $t=4$ s.



Sommersemester 2012	Blatt 6 (von 6)
Studiengang: BTB2 / CIB2	Semester 2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 2042, 2071, 2072
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 120 Minuten

Aufgabe 6: Gummiband (35 Punkte)

Ein langes Gummiband wurde in einer Zugmaschine charakterisiert. Für jede Dehnung Δx wurde die Zugkraft F jeweils 5-mal gemessen.

- Berechnen sie die Mittelwerte der Kraft sowie den mittleren Fehler des Mittelwertes.
- Zeichnen sie die Kraft mit Fehlerbalken gegen die Ausdehnung als Diagramm.
Benutzen Sie zunächst nur die ersten 5 Wertepaare (von $x=0$ m bis $x=0,4$ m).
- Ermitteln sie unter Annahme eines linearen Kraftgesetzes die Steigung mit Fehler.
- Geben sie das daraus abgeleitete lineare Kraftgesetz explizit an.
- Wie groß ist die Arbeit W nach einer Ausdehnung von $x=0$ m auf $0,4$ m?
- Geben sie den absoluten und den prozentualen Fehler der Arbeit an.

Die bereits experimentell ermittelte Ausdehnung des Gummibandes für $x=0,6$ m soll nun zur Kontrolle mit berücksichtigt werden.

- Zeichnen sie das Datenpaar für $x=0,6$ m mit ins Diagramm ein.
- Schätzen sie die Arbeit für die Ausdehnung von $x=0$ m auf $x=0,6$ m aus dem Diagramm ab (in die Skizze einzeichnen)
- Berechnen sie die Arbeit für eine Ausdehnung von $x=0$ m auf $x=0,6$ m aus dem linearen Kraftgesetz (mit Fehlerangabe).
- Vergleichen Sie beide Werte.

x/m	F ₁ /N	F ₂ /N	F ₃ /N	F ₄ /N	F ₅ /N
0	0	0	0	0	0
0,1	92,0	90,0	89,0	94,0	93,0
0,2	168	167	171	168	167
0,3	228	229	219	230	231
0,4	272	269	271	280	271
0,6	312	303	304	319	318