

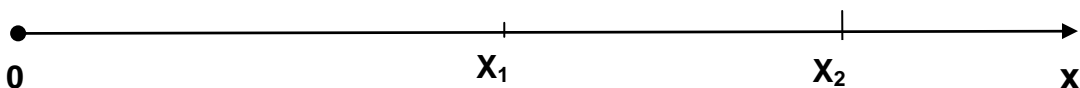
Sommersemester 2010	Blatt 1 (von 3)
Studiengang: VUB2	Semester 2
Prüfungsfach: Experimentalphysik	Fachnummer: 2021
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 90 Minuten

Gesamtpunktzahl: 60 →

Aufgabe 1: Kinematik (20 Punkte)

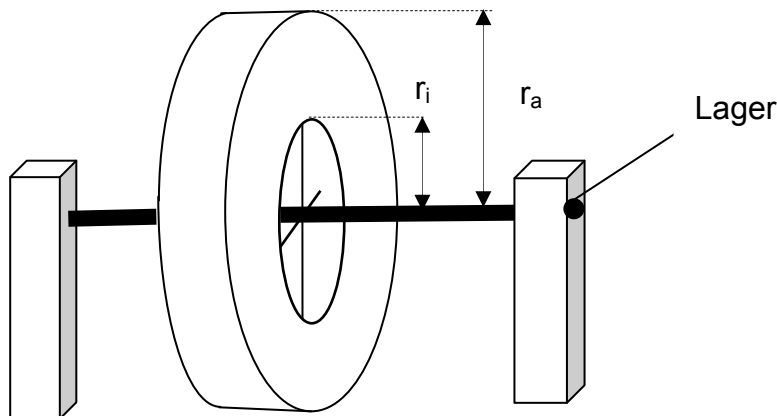
Ein LKW fährt mit **konstanter** Geschwindigkeit $v_L=50\text{km/h}$ an einem stehenden PKW vorbei. Nachdem sein Vorsprung $x_1=150\text{m}$ beträgt, startet der PKW und fährt mit einer **gleichförmigen** Beschleunigung $a_0=1,3\text{m/s}^2$ hinterher (s. Bild).

- Stellen Sie den Bewegungsablauf der beiden Fahrzeuge in **einem** (x,t) - Diagramm dar.
- Nach welcher Zeit t_1 hat der PKW den Lastkraftwagen eingeholt?
- Welche Strecke x_2 legt der PKW dabei zurück?
- Der PKW überholt den LKW bei x_2 . Wie lange dauert es dann noch, bis der PKW sich 150m vor dem LKW befindet?



Sommersemester 2010	Blatt 2 (von 3)
Studiengang: VUB2	Semester 2
Prüfungsfach: Experimentalphysik	Fachnummer: 2021

Aufgabe 2: Energiespeicher (14 Punkte)



In einem Omnibus mit Elektronantrieb und der Masse $m=8,5t$ ist ein Schwungrad als mechanischer Energiespeicher eingebaut. Das Schwungrad aus Stahl mit der Masse $m_S = 800kg$ kann als dickwandiger Zylinder ($r_a=0,75m$, $r_i=0,45m$) angenommen werden.

a) Welche kinetische Energie kann das Schwungrad bei einer angenommenen maximalen Drehzahl $n_{max} = 3000U/min$ speichern?

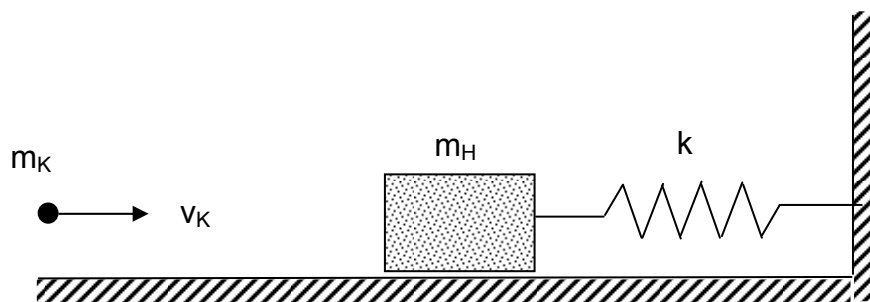
b) Nehmen Sie nun an, der Energiespeicher ist voll geladen und der elektrische Antrieb des fahrenden Omnibusses fällt aus. Welche Strecke auf einer ebenen Fahrbahn kann der Omnibus noch mit gleichbleibender Geschwindigkeit fahren. Dabei soll vereinfacht nur der Energieverlust durch die Rollreibung (Reibungskoeffizient $\mu=0,05$) berücksichtigt werden.

c) Durch einen Lagerdefekt blockiert das mit maximaler Drehzahl n_{max} rotierende Schwungrad und wird dabei in 5,2 Sekunden zum Stillstand abgebremst. Welches mittlere Drehmoment M wird dadurch über die Lager des Schwungrads auf den Omnibus übertragen?

Sommersemester 2010	Blatt 3 (von 3)
Studiengang: VUB2	Semester 2
Prüfungsfach: Experimentalphysik	Fachnummer: 2021

Aufgabe 3: Schwingung (16 Punkte)

Ein Würfel aus Holz mit der Masse $m_H=800\text{g}$ ist an einer Feder mit der Federkonstanten $k=1,5\text{ N/m}$ befestigt und kann reibungsfrei auf einer Luftkissenfahrbahn gleiten (s. Skizze). Eine Kugel ($m_K=5\text{g}$) dringt mit der Geschwindigkeit $v_K=65\text{km/h}$ in den ruhenden Holzklotz ein und bleibt darin stecken.



a) Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich der Holzklotz mit der eingedrungenen Kugel unmittelbar nach dem Stoß?

Hinweis: die Eindringzeit der Kugel in das Holz ist vernachlässigbar kurz, verglichen mit der sich anschließenden Schwingungsdauer.

b) Mit welcher Frequenz f_0 und mit welcher Amplitude wird der Klotz anschließend schwingen?

c) Infolge der Luftreibung ist die Schwingung des Holzklotzes schwach gedämpft. Eine genaue Messung der Amplituden ergibt, dass nach jeweils 3 Perioden die Amplituden um 20% abgenommen haben. Berechnen Sie daraus den Dämpfungsgrad D und die Abklingkonstante δ .

Aufgabe 4 : Schallwelle (10 Punkte)

Eine harmonische Schallwelle mit der Frequenz $f=1\text{ kHz}$ kann sich in Luft in alle Richtungen ungestört ausbreiten (Annahme: punktförmige Schallquelle).

a) Berechnen Sie die Phasengeschwindigkeit c für diese Welle
Angaben für Luft: Druck $p=1\text{bar}$, Dichte $\rho=1,28\text{ kg/m}^3$, $\kappa=1,4$.

b) In einem Abstand $r_1=10\text{m}$ von der Schallquelle wird die Schallintensität $I_1=0,25\text{ W/m}^2$ gemessen. Berechnen Sie daraus die Amplitude und geben Sie eine Wellenfunktion an.

c) Im Abstand r_1 befindet sich eine Person. Um Welchen Wert ΔL reduziert sich der Schallintensitätspegel, wenn sie sich nach einem Ort $r_2=50\text{ m}$ entfernt?