

FACHHOCHSCHULE ESSLINGEN - HOCHSCHULE FÜR TECHNIK

Wintersemester 2004/2005	Zahl der Blätter: 7 Blatt 1
Studiengang: ETD	Semester ETD1
Prüfungsfach: Experimentalphysik 1	Fachnummer: ETD 1033
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 60 min.

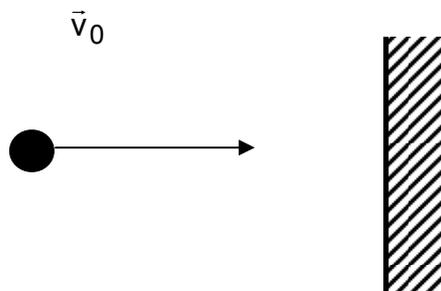
Gesamtpunktzahl: 60

Bitte verwenden Sie für jede Aufgabe ein separates Blatt!

Aufgabe 1: (4 Punkte)

Ein Ball mit Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 30 \text{ m/s}$ trifft auf eine Wand und prallt von dieser mit 26 m/s wieder ab (s. Skizze). Der Stoss dauert 20 ms (Kontaktzeit).

Welche mittlere Beschleunigung erfährt der Ball während des Stoßes?

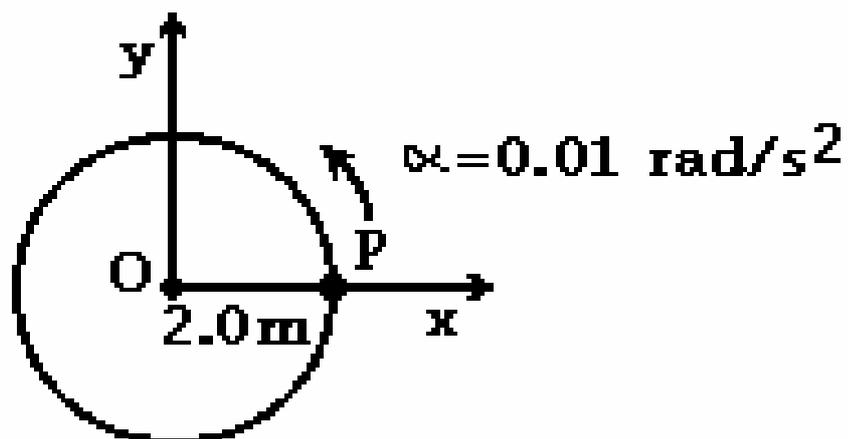


Wintersemester	2004/2005	Blatt 2
Studiengang:	ETD	Semester ETD1
Prüfungsfach:	Experimentalphysik 1	Fachnummer: ETD 1033

Aufgabe 2: (6 Punkte)

Auf einer Scheibe (mit Radius $r = 2 \text{ m}$) ist ein Punkt P markiert. Zum Zeitpunkt $t = 0$ ist die Scheibe in Ruhe und der Punkt P befindet sich auf der x-Achse (s. Skizze). Nun erfährt die Scheibe eine Winkelbeschleunigung $\alpha = 0.01 \text{ rad/s}^2$ um den Drehpunkt O.

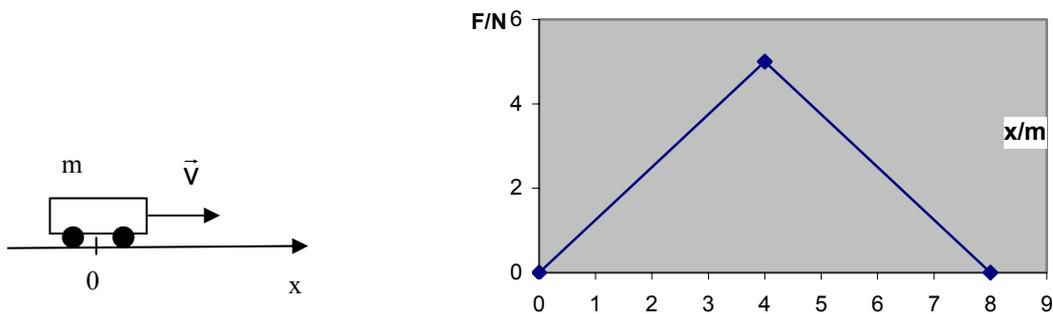
Welche lineare Geschwindigkeit hat der Punkt P, wenn er die y-Achse erreicht?



Wintersemester 2004/2005	Blatt 3
Studiengang: ETD	Semester ETD1
Prüfungsfach: Experimentalphysik 1	Fachnummer: ETD 1033

Aufgabe 3: (8 Punkte)

Ein Wagen ($m = 2 \text{ kg}$) fährt entlang der x -Achse und hat am Ort $x = 0$ die Geschwindigkeit $v = 4 \text{ m/s}$ (s. Skizze).



Nun erfährt der Wagen die im Diagramm skizzierte Kraft.

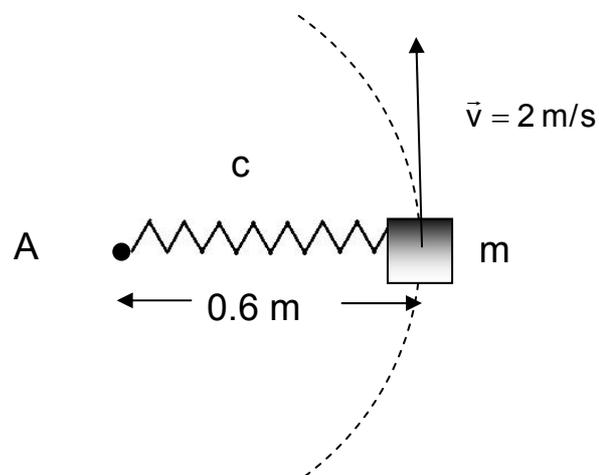
- Welche Arbeit W leistet die Kraft F auf dem Weg von $x = 0 \text{ m}$ bis $x = 8 \text{ m}$ am Wagen?
- Welche Geschwindigkeit hat der Wagen am Ort $x = 8 \text{ m}$?

Wintersemester 2004/2005	Blatt 4
Studiengang: ETD	Semester ETD1
Prüfungsfach: Experimentalphysik 1	Fachnummer: ETD 1033

Aufgabe 4: (6 Punkte)

Eine Masse $m = 0,4 \text{ kg}$ dreht sich reibungsfrei mit konstanter Bahngeschwindigkeit $v = 2 \text{ m/s}$ auf einer horizontalen Unterlage im Kreis (s. Skizze).

Bestimmen Sie die Länge der entspannten linearen Feder (Federkonstante $c = 30 \text{ N/m}$).

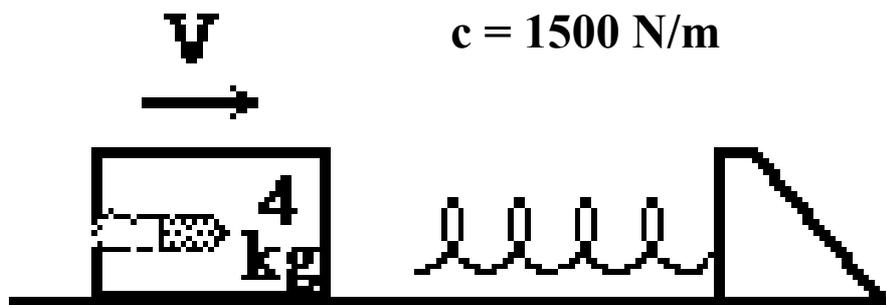


Wintersemester	2004/2005	Blatt 5
Studiengang:	ETD	Semester ETD1
Prüfungsfach:	Experimentalphysik 1	Fachnummer: ETD 1033

Aufgabe 5: (6 Punkte)

Eine Kugel (Masse $m_1 = 8 \text{ g}$ und Anfangsgeschwindigkeit $v_1 = 290 \text{ m/s}$) wird in einen Klotz ($m_2 = 4 \text{ kg}$) geschossen, der auf einer reibungsfreien horizontalen Unterlage ruht. Die Kugel bleibt im Klotz stecken (s. Skizze). Danach komprimieren Klotz und Kugel eine lineare Feder mit der Federkonstanten $c = 1500 \text{ N/m}$.

Um welche Strecke Δx wird die Feder zusammengedrückt?



Wintersemester	2004/2005	Blatt 6
Studiengang:	ETD	Semester ETD1
Prüfungsfach:	Experimentalphysik 1	Fachnummer: ETD 1033

Aufgabe 6: (14 Punkte)

Technisch gesehen ist Milch eine Emulsion von Fetttröpfchen in Wasser (Dichte des Fetts $\rho_{\text{fett}} = 0.92 \text{ g/cm}^3$). In frischer Kuhmilch beträgt der mittlere Radius der Tröpfchen $R_{\text{kuh}} = 4 \text{ }\mu\text{m}$.

- a) Welche Gewichtskraft F_G wirkt auf ein Tröpfchen mit dem Radius R_{kuh} und welche Auftriebskraft F_A erfährt es in der Milch?
- b) Welche resultierende Kraft $F_{R_{\text{kuh}}}$ (bitte Betrag und Richtung angeben) ergibt sich daraus für die Tröpfchen in der frischen Kuhmilch?
- c) Die resultierende Kraft beschleunigt die Tröpfchen in der Milch. Sobald diese sich in Bewegung versetzen, entsteht eine der beschleunigenden Kraft entgegen gesetzte Reibungskraft, die nach Stokes berechnet werden kann. Nach kurzer Wegstrecke bewegen sich die Tröpfchen daher mit konstanter Geschwindigkeit weiter. Wie groß ist diese Geschwindigkeit der Tröpfchen? Viskosität von Wasser: $\eta = 0,0015 \text{ Ns/m}^2$ (bei 8°C).
- d) Welche Zeit benötigen die Tröpfchen, um aus einer Tiefe von 10 cm an die Oberfläche der Milch zu steigen?

Wintersemester	2004/2005	Blatt 7
Studiengang:	ETD	Semester ETD1
Prüfungsfach:	Experimentalphysik 1	Fachnummer: ETD 1033

Aufgabe 7: (16 Punkte)

Zur Überbrückung kurzzeitiger Störungen der Stromversorgung soll ein Schwungrad als Energiespeicher verwendet werden. Verluste bei Umwandlung von mechanischer in elektrische Energie sind im Folgenden zu vernachlässigen. Technische Daten :

Masse des Schwungrads	2,5 t
Maximale Rotationsgeschwindigkeit	3300 Umdrehungen / Minute
Maximal entnehmbare elektrische Energie	5 kWh
Maximale Leistungsentnahme	40 kW

- Welches Massenträgheitsmoment muss das Schwungrad mindestens aufweisen?
- Angenommen, das Schwungrad bestünde aus einer Scheibe homogener Dichte mit einer Drehachse durch den Schwerpunkt – welchen Radius hätte es?
- Das Schwungrad drehe sich mit Maximalgeschwindigkeit. Ein Stromausfall tritt auf. Der Anlage wird die maximale Leistung entnommen. Wie lange darf der Stromausfall höchstens dauern?

