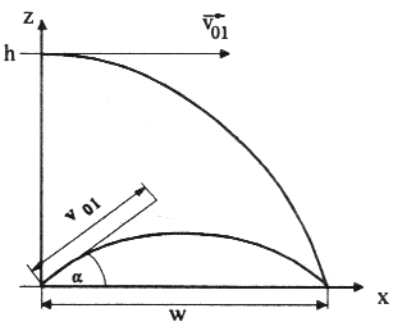
Ex 1

31 476

Klausur Experimentalphysik, Matrikel 1997, WS 1997/98
29. 1. 1998, 8.^{15} - 10.^{00} Uhr

$\cos x \sin x = \frac{1}{2} \sin 2x$

1. Ein Stein wird unter Vernachlässigung der Luftreibung waagerecht aus einer Höhe h mit einer Anfangsgeschwindigkeit $\vec{v}_{01}$ geworfen.
   a) In welchem waagerechten Abstand w von der Abwurfstelle schlägt er auf dem Erdboden auf?
   b) Bei welchem Winkel α sind die Wurfweite w des mit der gleichen Geschwindigkeit $\vec{v}_{01}$ vom Erdboden aus schräg nach oben geworfenen Steines und der unter a) berechnete Wert gleich groß? Diskutieren Sie das Ergebnis!
   c) Wie groß ist der Krümmungsradius im Scheitel der Flugbahn?



2. Ein dünnwandiger Hohlzylinder und ein Vollzylinder gleicher Dimension und Masse rollen gleichzeitig reibungsfrei ohne zu gleiten eine schiefe Ebene (ℓ, α) hinab.
   a) Wie groß ist das Verhältnis ihrer Rollzeiten bzw. ihrer Geschwindigkeiten am Ende der Bahn?
   b) Zeigen Sie, daß die Gesamtenergie am Ende der Bewegung gleich der Rotationsenergie um die momentane Drehachse ist!

3. Ein LKW fährt mit einer Geschwindigkeit v = 60 km·h^{-1}. Seine Querschnittsfläche beträgt $A_\perp$ = 3,6 m^2, die Widerstandszahl c_w = 0,6.
   a) Welche Leistung muß er aufbringen, um den Luftwiderstand zu kompensieren?
   b) Auf wieviel Prozent muß die Leistung steigen, wenn der LKW seine Geschwindigkeit auf 80 km·h^{-1} erhöhen will?

$\varrho_L = 1{,}2 \cdot 10^{-3}\ g\,cm^{-3}$

4. Mit welcher Geschwindigkeit fährt ein mit einem Ultraschallortungsgerät (ν_0 = 60 kHz) ausgerüstetes Auto auf eine Mauer zu, wenn die empfangenen (reflektierten) Ultraschallwellen eine Frequenzverschiebung von Δν = 12 kHz aufweisen. (Schallgeschwindigkeit c = 340 m·s^{-1})