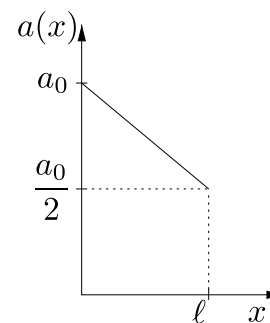
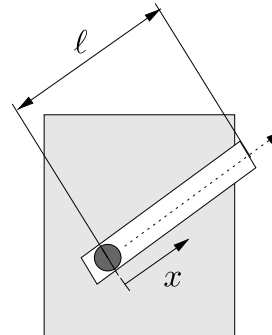
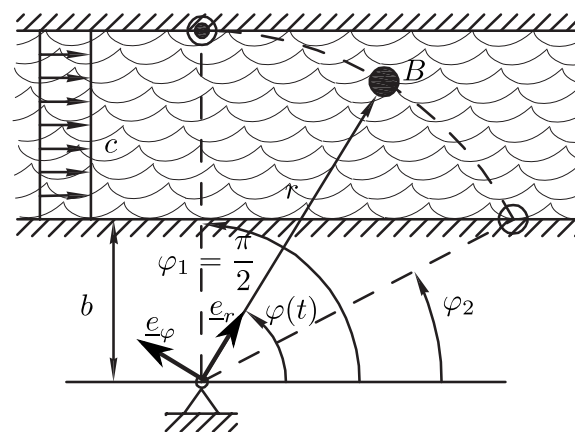


Tutoriumsaufgaben

- In einer Ballmaschine werden Tennisbälle aus der Ruhelage beschleunigt. Die Beschleunigung eines Tennisballes entlang des Abschussrohres nimmt mit dem zurückgelegten Weg linear von a_0 am Anfang des Rohres auf $\frac{a_0}{2}$ am Ende ab (siehe Diagramm). Die nutzbare Länge des Rohres heißt ℓ . Bestimmen Sie:
 - die Geschwindigkeit in Abhängigkeit des Ortes $v(x)$,
 - die Geschwindigkeit eines Tennisballes beim Verlassen des Rohres,
 - die Geschwindigkeit in Abhängigkeit der Zeit $v(t)$ durch die Berechnung des Ortes $x(t)$.
 Geg.: a_0, ℓ .



- Eine Boje B hängt an einem Seil der Länge r , welches im Abstand $b = \frac{r}{2}$ vom Flussufer befestigt ist. Unter dem Einfluss der Strömung schwimmt die Boje vom linken zum rechten Ufer, wobei das Seil stets gespannt bleibt. Die Strömungsgeschwindigkeit des Flusses c ist konstant in der Zeit. Der Anteil der Strömungsgeschwindigkeit in der Richtung der Bahntangente entspricht der e_φ -Komponente der Bojengeschwindigkeit.
 - Stellen Sie nacheinander Ortsvektor \underline{r} , Geschwindigkeitsvektor \underline{v} und Beschleunigungsvektor \underline{a} für eine allgemeine Lage der Boje in Polarkoordinaten auf, d. h. in Abhängigkeit von $r, \varphi(t)$.
 - Berechnen Sie für $r = 45 \text{ m}$ und $c = 1 \text{ m/s}$ die Zeit t , die die Boje zur Überquerung des Flusses benötigt.



Geg.: r, b, c

Hausaufgaben

3. Auf der Autobahn fährt ein Auto A mit der Geschwindigkeit v_A . Von hinten kommt das Auto B mit der Geschwindigkeit v_B auf das Auto A zu. Bei dem Abstand ℓ zwischen der vorderen Stoßstange von B und der hinteren Stoßstange von A bemerkt der Fahrer des Autos B, dass er das Auto A nicht überholen kann. Nach einer „Schrecksekunde“ T fängt B an zu bremsen.
- Welche konstante Bremsbeschleunigung a^* ist mindestens nötig, damit ein Zusammenstoß vermieden wird? Welcher Wert ergibt sich für a^* , wenn der Wagen B zu Beginn mit einer Geschwindigkeit von $v_B = 72 \text{ km/h}$ fährt und erst bei einem Abstand von $\ell = 20 \text{ m}$ zum Vordermann feststellt, dass das Überholen nicht möglich ist?
 - Nach welcher Zeit und wo berühren sich für diesen Grenzfall die Stoßstangen der Fahrzeuge?
 - Zeichnen Sie Diagramme für die Wege und Geschwindigkeiten der beiden Fahrzeuge als Funktionen der Zeit. Nehmen Sie dabei an, dass B seine Bremsung bis zum Stillstand fortsetzt.

Geg.: $\ell, v, v_A = v, v_B = 2v, T = \frac{\ell}{2v}$.

4. Der Punkt P bewegt sich auf der Innenfläche eines zylindrischen Rohres mit dem Radius R . Seine Bahn wird beschrieben durch $z(\varphi) = \ell_0 e^{k\varphi}$, $\varphi(t) = \omega t$. Gegeben sind die Konstanten ω, ℓ_0, k und R .

Bestimmen Sie zu jeder Zeit t den Orts-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektor des Punktes P als Linearkombination aus $\underline{e}_r, \underline{e}_\varphi$ und \underline{e}_z ! Bestimmen Sie außerdem die kartesischen Koordinaten des Beschleunigungsvektors!

