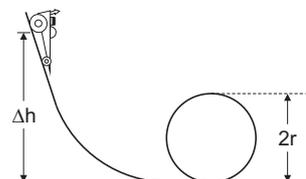


**ÜBUNGSAUFGABEN (IX)**  
 (Besprechung Mittwoch, 19.12.18)

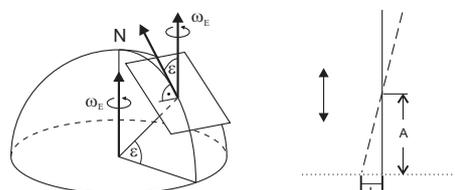
**Aufgabe 1: (3 Punkte)**

Ein Spielzeugauto schießt eine steile Fahrbahn herab und durchfährt einen Looping mit Radius  $r$  (vgl. Skizze). Bei welcher Mindesthöhe  $\Delta h$  kann das Auto losgelassen werden, so dass es auch im Looping nicht den Kontakt zur Fahrbahn verliert? Vernachlässigen Sie Reibungsverluste und die räumliche Ausdehnung des Autos.



**Aufgabe 2: (4 Punkte)**

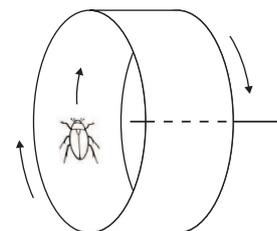
Die Winkelgeschwindigkeit  $\omega_p$  für die Drehung der Schwingungsebene des Foucaultschen Pendel ist  $\omega_p = \omega_E \sin \varepsilon$  mit der geographischen Breite  $\varepsilon$  und der Winkelgeschwindigkeit  $\omega_E$  der Erdrotation (vgl. Skizze links).



- Leiten Sie die Abhängigkeit der Winkelgeschwindigkeit  $\omega_p$  von der geographischen Breite  $\varepsilon$ , also  $\omega_p \sim \sin \varepsilon$ , mit Hilfe der Scheinkräfte im Laborsystem ab.
- In einem Vorlesungsexperiment wurde nach 32 Schwingungsperioden (Periodendauer  $T = 4.7$  s) eine Verschiebung des Ortes der maximalen Amplitude von  $L = 0.41$  cm gemessen (vgl. Skizze rechts). Die Schwingungsamplitude betrug  $A = 0.5$  m. Berechnen Sie aus den Daten die geographische Breite von Karlsruhe.

**Aufgabe 3: (5 Punkte)**

Ein Käfer der Masse  $m = 2$  g ist versehentlich in eine Wäschetrommel geraten (Wasser abgeschaltet). Die Trommel dreht sich mit konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\omega = 10$  s<sup>-1</sup>. Der Käfer läuft auf der Innenseite der Trommel (Durchmesser 40 cm) richtungsgleich zur Wandbewegung mit einer Geschwindigkeit  $v = 5$  cm/s. Berechnen Sie aus den vom Käfer erfahrenen Scheinkräften im mitrotierenden Bezugssystem sein scheinbares Körpergewicht (ohne Gravitationsfeld).



**Aufgabe 4: (4 Punkte)**

Berechnen Sie in elementarer Weise durch Integration das Trägheitsmoment  $\Theta$  eines homogenen Hohlzylinders endlicher Wanddicke (Masse  $M$ , Länge  $L$ , Innenradius  $R_1$ , Aussenradius  $R_2$ ) bezüglich seiner Symmetrieachse. Wie groß ist dann das Trägheitsmoment für einen Hohlzylinder mit dünnen Wänden ( $R_1 \approx R_2$ )?