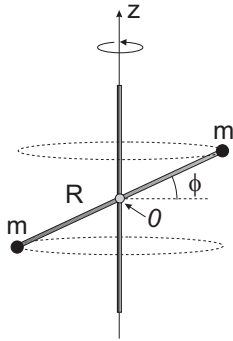


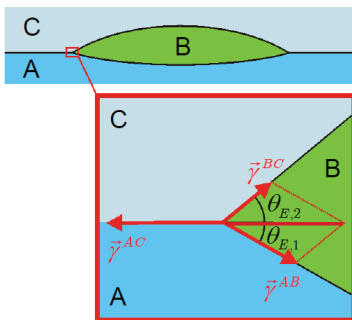
Übungen zu Physik I (MNF-phys-101), WS 20/21
 Dr. J. Stettner / Prof. Dr. R. Wimmer-Schweingruber / Prof. Dr. O. Magnussen
 Blatt 8
 zu bearbeiten bis: 11.01.2021

1. Drehimpulsvektor und Drehachse:



Zwei punktförmige Massen (jeweils $m = 1,5 \text{ kg}$) sind über masselose Arme gleicher Länge ($R = 28 \text{ cm}$) an einer feststehenden Achse (z) befestigt, die reibungsfrei mit konstant 12 Umdrehungen pro Sekunde rotiert. Die Arme schließen mit der Horizontalen den Winkel $\phi = 25^\circ$ ein. Bestimmen Sie den Betrag des Drehimpulses \vec{L} bzgl. des Lagers im Punkt θ des aus den beiden Massen bestehenden Systems während der Rotation. Zeichnen Sie die Vektoren des Drehimpulses \vec{L} und der Winkelgeschwindigkeit $\vec{\omega}$ in die Skizze ein und beschreiben Sie die Richtung von \vec{L} .

2. Oberflächenspannung:



a) Am Rand (Kontaktlinie) eines Fettauges auf einer Wasseroberfläche greifen drei Spannungen tangential zur jeweiligen Grenzfläche an.

- (i) Berechnen Sie $\theta_{E,1}$, $\theta_{E,2}$ und den Winkel $\theta_E = \theta_{E,1} + \theta_{E,2}$.
- (ii) Was würde passieren, wenn $|\vec{\gamma}^{AC}| \geq |\vec{\gamma}^{BC}| + |\vec{\gamma}^{AB}|$ wäre?

b) In der Vorlesung wurde die Steighöhe h einer Flüssigkeit mit der Massendichte ρ und der Oberflächenspannung γ in einem zylinderförmigen Rohr mit dem Durchmesser d für den Kontaktwinkel θ_E zur Rohrwandung berechnet. Welche Steighöhe erreicht dieselbe Flüssigkeit zwischen zwei planparallelen Platten, wenn der Abstand zwischen den Platten gleich dem Rohrdurchmesser ist und der Kontaktwinkel gleich bleibt?

3. 'In der Küche ...'

Ein Marmeladenglas wird bei einem Druck von $p_1 = 1000 \text{ hPa} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ mit frisch gekochter Erdbeermarmelade der Temperatur $T_1 = 80^\circ\text{C}$ gefüllt und verschlossen. In diesem Moment beträgt das Volumen der Marmelade $V_{M1} = 254,5 \text{ ml}$. Nach der Abkühlung auf $T_2 = 20^\circ\text{C}$ nimmt die Marmelade nur noch das Volumen $V_{M2} = 250 \text{ ml}$ ein.

- a) Das Volumen der im Glas eingeschlossenen Luft (ideales Gas) beträgt beim Verschließen des Glases (bei $T_1 = 80^\circ\text{C}$) $V_{L1} = 29,4 \text{ ml}$. Berechnen Sie die Stoffmenge (in Mol) der eingeschlossenen Luft.
- b) Der äußere Luftdruck bleibe konstant bei $p_1 = 1000 \text{ hPa}$. Berechnen Sie den Unterdruck im Glas $|p_2 - p_1|$ bei der Temperatur T_2 .
- c) Wie groß ist die Kraft auf den Deckel ($\varnothing 6 \text{ cm}$) aufgrund des Unterdruckes aus b)? Welche Masse müsste ein Gewicht haben, das die gleiche Kraft auf den Deckel ausübt?