

Übungsaufgaben 5

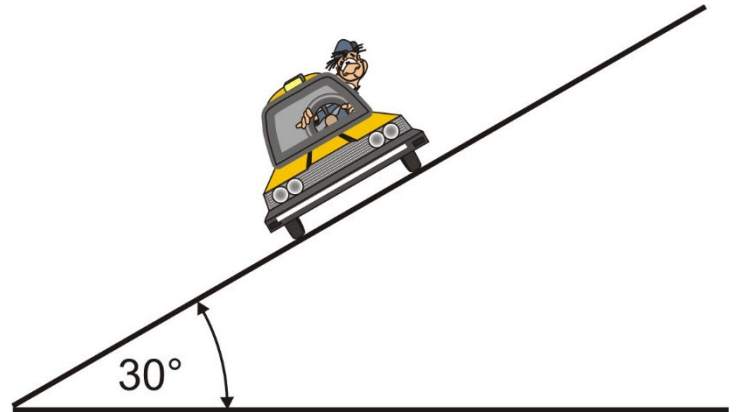
Dynamik 3 Scheinkräfte

7a. {3} Sie sitzen im Auto und fahren in eine horizontal verlaufende Kurve, die bei einem Kurvenradius $R = 100\text{m}$ eine seitliche Überhöhung mit dem Winkel $\alpha = 30^\circ$ aufweist. Lösen Sie die nachfolgenden Aufgaben aus Ihrer Sicht als Beobachter im *beschleunigt bewegten Bezugssystem*. Tragen Sie die in diesem Bezugssystem auftretenden Kräfte in die Skizze ein, benennen Sie diese Kräfte und vermerken Sie, ob es sich jeweils um eine eingeprägte Kraft oder eine Scheinkraft handelt.

a) Bei welcher Geschwindigkeit des Fahrzeugs treten gerade keine Seitenführungskräfte auf?

b) Wie schnell darf das Fahrzeug bei **gleichförmiger Kreisbewegung** gerade noch fahren, damit es bei dieser Überhöhung nicht aus der Kurve getragen wird, wenn der Haftreibungskoeffizient $\mu_H = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0,577$ beträgt?

$$\mu_H = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0,577 \text{ beträgt?}$$



9.) Ein Schnellzug fährt mit der Geschwindigkeit $v = 240\text{km/h}$ entlang eines Meridians von Süd nach Nord. Die Masse eines Waggons beträgt $m = 50000\text{kg}$. Als er gerade den 52. Breitenkreis nördlicher Breite überrollt, überkommt einen der Passagiere plötzlich die Angst, der Waggon könne wegen der starken Corioliskraft aus den Gleisen springen. Der Zugbegleiter beruhigt ihn und rechnet ihm vor, welchen Wert denn im aktuellen Fall diese Kraft hat und wie vergleichsweise gering das Gleisbett dadurch zusätzlich belastet wird.

a) Bestimmen Sie den Vektor der Corioliskraft im aktuellen Beispiel.

b) Welche zusätzliche Neigung des Schienenpaars gegenüber der horizontalen Ebene würde die seitlich gerichtete Komponente der Corioliskraft ausgleichen?

Geg.: Erdradius $R = 6370\text{km}$

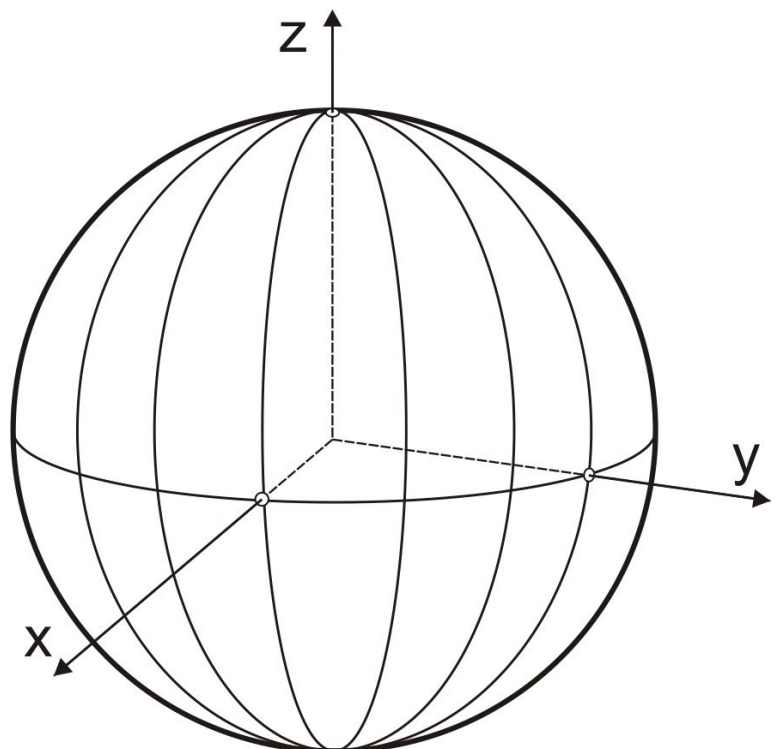
10a.) {2} Eine große Luftmasse befindet sich auf 52 Grad nördlicher Breite und bewegt sich zunächst mit der Geschwindigkeit $v = 40\text{ m/s}$ entlang eines Meridians von Süd nach Nord. Durch die Corioliskraft wird diese Luftmasse aus der Nordrichtung zunehmend abgelenkt.

a) Zeichnen Sie die Anfangsposition der Luftmasse in der X-Z-Ebene mit Anfangsgeschwindigkeit ein.

b) Bestimmen Sie den Vektor der Corioliskraft für die Ausgangssituation.

c) Infolge der Corioliskraft beschreibt die Luftmasse im rotierenden System einen Kreisbogen. Wie groß ist dessen Radius?

d) Zeichnen Sie die sich infolge der Corioliskraft ergebende Bahnkurve der Luftmasse ein.



Geg.: Erdradius $R = 6370\text{km}$