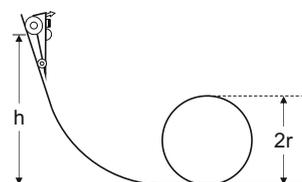


ÜBUNGSAUFGABEN (X)

(Abgabe Montag, 16.1.2023; Besprechung Mittwoch, 18.1.2023)

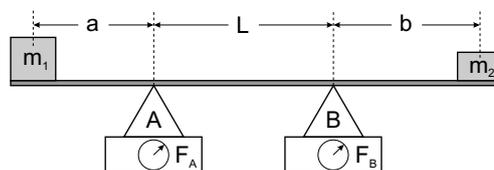
Aufgabe 1: (3 Punkte)

Ein Spielzeugauto schießt eine steile Fahrbahn herab und durchfährt einen Looping mit Radius r . Bei welcher Mindesthöhe 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: (6 Punkte)

Eine Waage bestehe aus zwei keilförmigen Trägern A und B im Abstand L und einer darauf liegenden Platte, die an beiden Seiten übersteht. Zwei Kraftmesser unterhalb der Träger messen die Gewichtskraft zweier an den Enden der Platte platzierter Massen m_1 und m_2 . Die Abstände ihrer Schwerpunkte zu dem jeweils nächstgelegenen Keil betragen a und b . Die Masse der Platte werde im Folgenden vernachlässigt.



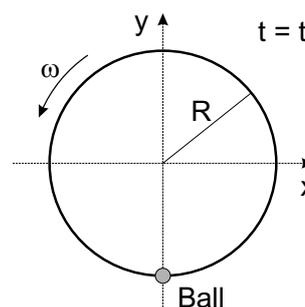
- Bestimmen Sie die Lage s des Schwerpunkts der Gesamtmasse $m_{\text{ges}} = m_1 + m_2$ relativ zur Position des Trägers A.
- Geben Sie die Bedingung für s an, die sicher stellt, dass die Platte mit den Gewichten stabil auf den Trägern liegen bleibt. (Rechnung nicht erforderlich.)
- Berechnen Sie die an den Trägern auftretenden Kräfte F_A und F_B .

Zahlenwerte: $m_1 = 1 \text{ kg}$; $m_2 = 2 \text{ kg}$; $a = 0.3 \text{ m}$; $b = 0.2 \text{ m}$; $L = 1.0 \text{ m}$.

Aufgabe 3: (7 Punkte)

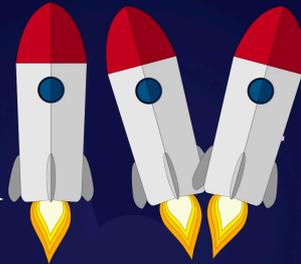
Ein Karussell mit Radius R rotiert horizontal mit Winkelgeschwindigkeit ω um seine Symmetrieachse. Eine Studentin steht am Rand im Abstand R vom Zentrum. Es gelingt ihr, einen Ball derart zu werfen, dass sie ihn nach Drehung des Karussells um genau 180° wieder auffangen kann. Gesucht sind die für den Wurf nötige Richtung und Anfangsgeschwindigkeit des Balls. Die Gravitation soll unberücksichtigt bleiben.

Verwenden Sie ein Koordinatensystem in Ruhe (Inertialsystem) mit Ursprung im Karussellzentrum. Zum Zeitpunkt $t_0 = 0$ des Wurfs sei der Ball am Ort $\vec{r}_0 = (0, -R)$.



- Bestimmen Sie die Geschwindigkeit \vec{v}_0 des Balls vor dem Wurf und dann die Zeitdauer Δt zwischen Abwurf und Fangen des Balls.
- Welche Bahnkurve durchläuft der Ball nach dem Wurf im Inertialsystem? Berechnen Sie die zugehörige Geschwindigkeit $\vec{v} = (v_x, v_y)$.
- Geben Sie die Abwurfgeschwindigkeit \vec{v}' aus Sicht der Werferin an. Unter welchem Winkel α bezüglich der Richtung zum Karussellzentrum muss sie den Ball werfen?
- Berechnen Sie die Bahnkurve im mitrotierenden $x'-y'$ -Koordinatensystem und plotten Sie diese. Bei $t = 0$ seien die beiden Koordinatensysteme deckungsgleich.

</>
KEEP CALM



IT'S NOT
ROCKET SCIENCE

Was? Vortrag zum Thema
"3D Laser-Nanodruck"
von Prof. Wegener für
jeden verständlich!

Wann? Am 18.01.2023 um
17:30 Uhr

Wo? Lehmann-Hörsaal

eine Veranstaltung des
Mentorenprogramms