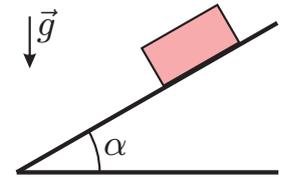


24 Platte mit Reibung auf schiefer Ebene

Eine Betonplatte mit der Dichte $\rho = 2.5 \text{ g cm}^{-3}$, der Grundfläche von $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ und einer Höhe von 50 cm liege im Schwerfeld der Erde auf einer schiefen Ebene mit dem Anstellwinkel $\alpha = 20^\circ$.



- Mit welcher Kraft drückt die Platte auf die Unterlage.
- Bei einer reibungsfreien Bewegung, wie lange dauert es, bis die Platte einen Höhenunterschied von 2 m durchläuft. Welchen Betrag der Geschwindigkeit hat die Platte an diesem Zeitpunkt?
- Beim Vorhandensein von Reibung mit dem Gleit- und Haftreibungskoeffizienten $\mu = 0.2$, ab welchem Anstellwinkel α_{\min} kommt die Platte in Bewegung?
- Für $\alpha = 30^\circ$ und $\mu = 0.2$, wie lange dauert es in diesem Fall, bis die Platte einen Höhenunterschied von 2 m durchläuft. Welchen Betrag der Endgeschwindigkeit hat die Platte in diesem Fall?

25 Bremsfallschirme

Ein Flugzeug wird nach dem Aufsetzen auf der Landebahn durch Bremsfallschirme abgebremst, weil die Bremsen des Fahrwerkes ausgefallen sind. Die durch den Luftwiderstand hervorgerufene Bremsverzögerung sei dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional: $a = -kv^2$ mit $k = 0.04 \text{ m}^{-1}$.



- In welcher Zeit t_1 verringert sich die Geschwindigkeit des Flugzeuges von anfänglich $v_0 = 50 \text{ m/s}$ auf $v_1 = 1 \text{ m/s}$ (Schritttempo), wenn der Bremsvorgang ausschließlich durch den Luftwiderstand bewirkt wird?
- Welche Strecke s_1 legt es in dieser Zeit zurück?

26 Auto Crash - zentraler Stoß

Bei einem Verkehrsunfall stoßen zwei Fahrzeuge mit den Massen $m_1 = 2 \text{ t}$ und $m_2 = 800 \text{ kg}$ frontal aufeinander und rutschen dann gemeinsam noch $\Delta \ell = 30 \text{ m}$ in Richtung des schweren Fahrzeuges m_1 weiter. Die Gleitreibungszahl ist 0.2 . Die Geschwindigkeit des leichteren Fahrzeuges war vor dem Zusammenprall 42 km/h .



- Wie groß war die Geschwindigkeit des schweren Fahrzeuges?
- Welcher prozentuale Anteil an der Gesamtenergie wurde für die Deformation der Fahrzeuge aufgebraucht.

27 Das ist das Haus vom ...

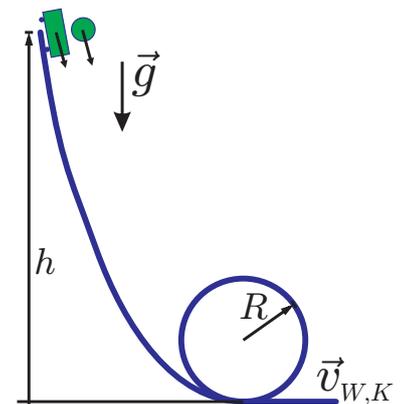
Ein zweidimensionales Objekt sei gegeben durch die Punkte $\{(x_i, y_i)\} = \{(0, 0), (1, 0), (1, 1), (0.5, 1.5), (0, 1)\}$.

- Skizzieren Sie das Objekt.
- Berechnen Sie den Schwerpunkt, wenn die Masse auf die fünf Punkte gleich verteilt ist.
- Berechnen Sie den Schwerpunkt, wenn die Masse homogen auf die Fläche verteilt ist. Nutzen Sie dazu die Flächen und Schwerpunkte wenn Sie das Objekt in zwei einzelne Massen aufteilen.
- Berechnen Sie die Schwerpunktskoordinaten mit Hilfe der allgemeinen Methode über Integrale.

28 Achterbahn

Auf einer Achterbahn im Schwerfeld der Erde fahre reibungsfrei ein Wagen mit kleinen Rädern und passiere einen Looping mit dem Radius R . Die anfängliche Höhe betrage $h = 1$ m.

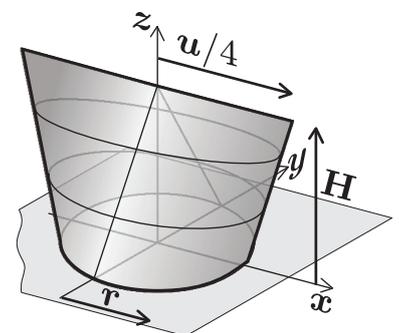
- Für den Wagen: Wie groß darf der Radius R_{\max} des Loopings gewählt werden damit dieser vollständig ausgeführt wird.
- Welche Geschwindigkeiten hat der Wagen am höchsten Punkt des Loopings und welche beim Verlassen des Loopings?
- Würde eine rollende Kugel den Looping ebenfalls passieren?



29 Zahnpasta - Zusatz

Eine Tube habe die Höhe H und eine kreisförmige Grundfläche mit dem Radius r und dem Umfang u_0 . Die Tube sei dergestalt, dass die Schnittflächen parallel zur $x - y$ -Ebene Ellipsen sind, deren Halbachsen mit der Höhe gleichmäßig von (r, r) zu $(0, u/4)$ übergehen (siehe Skizze).

Erstellen Sie eine Formel für das Volumen der Tube. Um wie viele Prozent ist das Volumen kleiner gegenüber dem ursprünglichen Zylinder gleicher Höhe H und dem Radius r ?



Bemerkung: Wenn ein Hohlzylinder an einem Ende zusammengedrückt wird, entsteht ein komplizierterer Körper, weil ja der Umfang $u(h)$ immer gleich bleibt, was bei obigen Ellipsen nicht ganz der Fall ist. Die wahre Form ist jedoch der angenommenen sehr ähnlich. Dies wird aus der relativen Abweichung $(u(h) - u_0)/u_0$ ersichtlich.