

| | | | | |
|---------|-----|-----|-----|----------|
| Aufgabe | 2.1 | 2.2 | 2.3 | Σ |
| Punkte | 4 | 5 | 1 | 10 |
| erzielt | | | | |

Aufgabe 2.1 (4 P.): Dynamik eines Eisenbahnwaggons während der Beladung

Ein Eisenbahnwagon wird mit Sand beladen. Der Sand wird vertikal von oben mit einer Rate dm/dt in den offenen Wagon gestreut. Die Anfangsgeschwindigkeit des Wagens sei \vec{v}_0 in horizontaler Richtung. Auf den Wagen wirken keine weiteren Kräfte, und Reibungseffekte an den Rädern vernachlässigen wir.

- (a) (3 P.) Berechnen Sie die Geschwindigkeit $v(t)$ des Wagens als Funktion der Zeit.
- (b) (1 P.) Nun betrachten wir eine Art Umkehrung dieses Aufbaus. Ein bereits beladener, fahrender Wagon gibt durch ein Loch im Boden Sand vertikal nach unten mit einer konstanten Rate ab und streut eine Sandspur entlang seiner Trajektorie. Wie sieht dessen Geschwindigkeitskurve $v(t)$ aus?

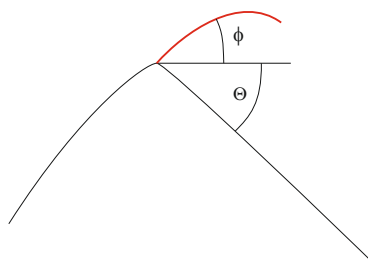
Aufgabe 2.2 (5 P.): Würfe in den Bergen

Abbildung 1: Skizze des Wurfes vom Berg in Aufgabe 2.2.

Ein Stein soll von einer Bergspitze herunter geworfen werden. Der Berghang habe einen konstanten Neigungswinkel Θ zur Horizontalen. Unter welchem Winkel ϕ , bezogen wiederum auf die Horizontale, ist der Stein abzuwerfen, damit der Auftreffpunkt am Hang möglichst weit von der Bergspitze entfernt ist? Vernachlässigen Sie hierbei die Abwurfhöhe über dem Boden. Fertigen Sie eine Skizze der von Ihnen berechneten Funktion $\phi(\Theta)$ an.

Gilt übrigens Ihre Lösung auch für Bergauf-Würfe?

Aufgabe 2.3 (1 P.): Zugkräfte auf gestapelte Quader

Zwei Quader der Massen m_1 und m_2 seien aufeinander gestapelt. Der untere Quader ist reibungsfrei auf dem Boden gelagert. Zwischen den beiden Quadern herrscht der Reibungskoeffizient μ . Mit welcher maximalen horizontalen Kraft kann man beide Quader gleichzeitig ohne Verschiebung relativ zueinander bewegen, wenn man die Kraft (i) an den oberen Quader beziehungsweise (ii) an den unteren Quader anlegt?

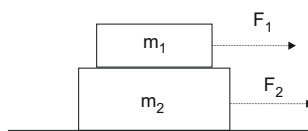


Abbildung 2: Zwei gestapelte Quader aus Aufgabe 2.3.