Blatt_01

March 10, 2025

Nicole Omari (01611825)

0.1 Aufgabe 1.1

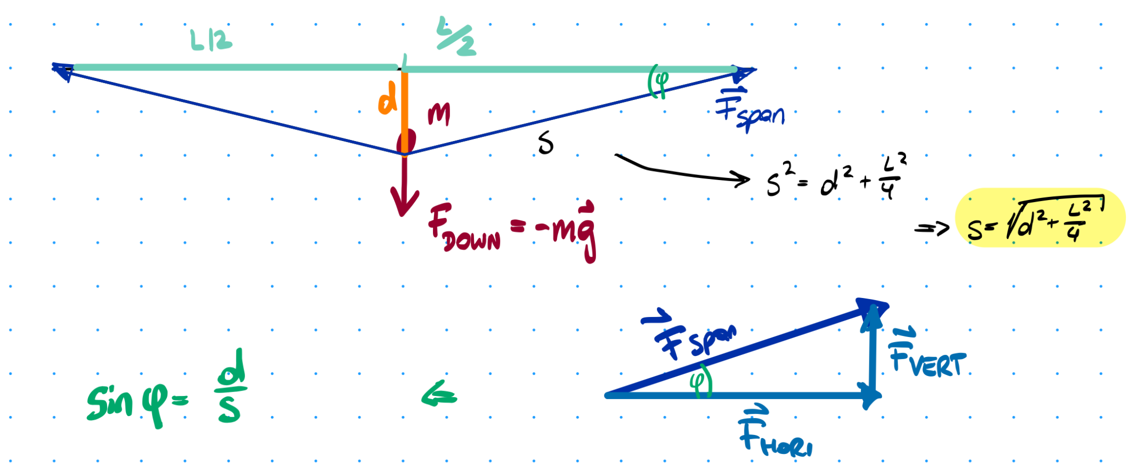
Slackline. Eine Slackline der Länge L ist zwischen zwei Bäumen gespannt, ein Mensch (*Masse* m) balanciert genau in der Mitte, wobei die Slackline so durchhängt, dass die Füße um den Abstand d tiefer sind als die Aufhängung. Welchen Betrag hat die Kraft, mit der die Slackline gespannt ist? Gib die allgemeine Formel an, und berechne den Zahlenwert für m = 70 kg, L = 6 m, d = 40 cm.

[1]:

```
from IPython.display import Image

Image(filename="/workspaces/T1-UE/images/1.1.png")  # Oder "pfad/zum/bild.jpg"
```

[1]:



[2]:

```
import math

m = 70 #kg
L = 6 #m
d = 40*pow(10,-2) #m
g = 9.81 #m/s^2

F_down = m*g
```

```
#F_spann muss in vertikale und horizontale Komponenten geteilt werden
# durch Dreieck und Pythagoras auf s schließen
s = math.sqrt(pow(d,2)+pow(L/2,2))
# vertikale Komponente durch den sin()
sin_phi = d/s

# F_vert ist doppelt, links & rechts da
# 2*F_vert*sin_phi == m*g
F_vert = F_down/(2*sin_phi)

print(f'F_down = {F_down} N\ns = {s} m\nF_vert = {F_vert} N')
```

```
F_down = 686.7 N
s = 3.026549190084311 m
F_vert = 2597.914161038621 N
```

[ ]:

0.2 Aufgabe 1.2

Bewegungen. Bestimme für **eine** der folgenden eindimensionalen, durch $x(t)$ beschriebenen Bewegungen die Geschwindigkeit $v(t)$ und die Beschleunigung $a(t)$, skizziere die entsprechenden Graphen und diskutiere die Bewegung qualitativ.

Plan: Geschwindigkeit $v(t)$ durch erste Ableitung von $x(t)$ und Beschleunigung $a(t)$ durch zweite Ableitung von $x(t)$.

$x_1(t) = e^{-t}\cos t$

[

$$v(t) = -e^{-t}\cos t - e^{-t}\sin t$$

]

[

$$\begin{aligned} a(t) &= (e^{-t}\cos t + e^{-t}\sin t) - (-e^{-t}\sin t + e^{-t}\cos t) = \\ &= e^{-t}\cos t + e^{-t}\sin t + e^{-t}\sin t - e^{-t}\cos t = \\ &= 2e^{-t}\sin t \end{aligned}$$

]

$x_2(t) = \ln(2 - e^{-t})$

$x_3(t) = \sqrt{1 - t^2}$

0.3 Aufgabe 1.3

Gravitationsbeschleunigung.
(a) Ein Planet habe eine mittlere Massendichte $\bar{\rho}$ und den Radius R. Gib die Gravitationsbeschleunigung g_{Planet} an der Oberfläche des Planeten an.

(b) Welche Masse M müsste ein schwarzes Loch haben, damit die Gravitationsbeschleunigung in einer Entfernung von $r = 1mm$ genauso groß wie die Erdbeschleunigung g ist?

[ ]:

0.4 Aufgabe 1.4

Bremswege. Im Folgenden betrachten wir den Bremsweg eines Fahrzeugs. Der Betrag |F R| der Reibungskraft ist dabei proportional zum Betrag |N | der Kraft N , mit der das Fahrzeug auf die Oberfl¨ache gedruckt wird (Normalkraft), ¨ |F R| = µ |N | , mit einem Reibungskoeffizienten µ. Die Reibungskraft wirkt entgegengesetzt zur Geschwindigkeit. (a) Stelle die eindimensionale Bewegungsgleichung fur ein Fahrzeug auf, das sich ¨ in positiver x-Richtung bewegt, wobei die Normalkraft durch die Gravitationsbeschleunigung g zustande kommt. (b) Gib die L¨osung x(t) fur die Anfangsbedingungen ¨ x(0) = 0 und ˙x(0) = v0 an. (c) Bestimme den Bremsweg in Abh¨angigkeit von v0, g und µ. (d) Was ist der Bremsweg fur ¨ v0 = 100 km/h, µ = 0, 8 und g 9, 8 m/s 2 ? Welche Geschwindigkeit musste ein Fahrzeug auf dem Mars (¨ gMars 3, 7 m/s 2) haben fur den gleichen Bremsweg?

[ ]: