Blatt_01

March 12, 2025

Nicole Omari (01611825)

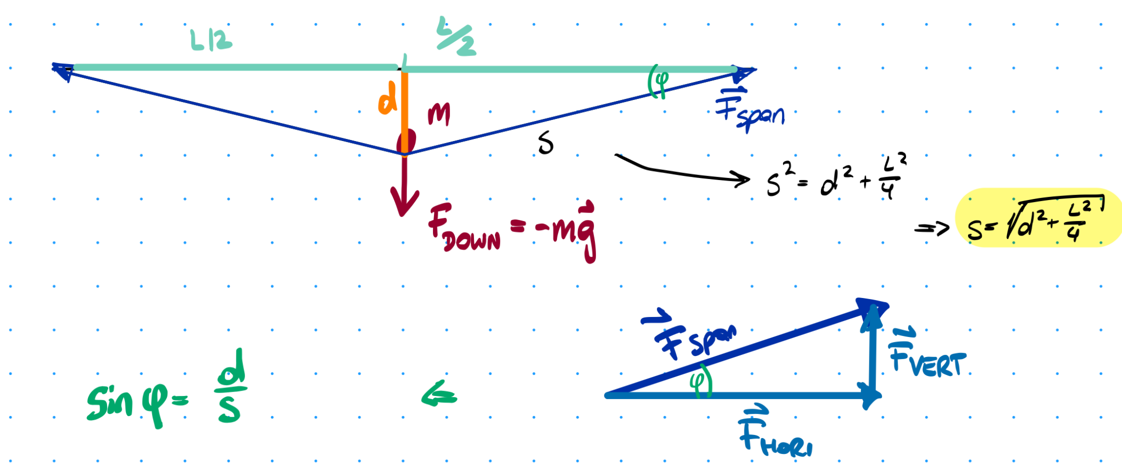
0.1 Aufgabe 1.1

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
```

```python
#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
```

[ ]:

```python

```

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 $x(t)$.

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

[

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

]

[

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

]

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

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

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.

Gravitationsgesetz allgemein: [

$$\overrightarrow{F_{12}} = -G\frac{m_1 m_2}{|\vec{r}|^2}\frac{\vec{r}}{|\vec{r}|}$$

]

Allgemeiner Zusammenhang Masse, Dichte, Volumen:
[

$$\rho = \frac{m}{V}$$

]

Volumen einer Kugel: [

$$V_{Kugel} = \frac{4}{3}r^3\pi$$

]

- Formel für Masse durch umformen erhalten: $m = \rho V$
- Formel für Volumen einer Kugel einsetzen
- Daraus ergibt sich Formel für m_{Planet}

[

$$m_{Planet} = \frac{4}{3}\bar{\rho}R^3\pi$$

]

Gravitationsbeschleunigung g_{Planet} für Körper mit beliebiger Masse m_K berechnen

[

$$\begin{aligned} m_K g_P &= G\frac{m_K m_P}{R} && | : m_K \\ g_P &= G\frac{m_P}{R^2} \end{aligned}$$

]

m_{Planet} einsetzen

[

$$\begin{aligned} g_P &= G\frac{m_P}{R} && = G\frac{1}{R^2}\bar{\rho}\frac{4}{3}R^3\pi \\ g_P &= \frac{4G\bar{\rho}\pi R}{3} \end{aligned}$$

]

(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?

g wird mit $g = 9.81\ m/s^2$ angenommen

[

$$g_P = G\frac{m_P}{R^2}$$
$$g = G\frac{m}{r^2}$$

]

[

$$m = \frac{gr^2}{G}$$
$$m = \frac{9.81 \cdot (10^{-3})^2}{6.67 \cdot 10^{-11}}$$
$$m = \frac{9.81}{6.67} \cdot 10^{-6} \cdot 10^{11}$$
$$m = \frac{9.81}{6.67} \cdot 10^{5}$$

]

[3]:
```
g = 9.81
G = 6.67*pow(10,-11)
r = pow(10,-3)

def Masse_Erdbeschl(g,G,r):
    return (g*r*r)/G
M = Masse_Erdbeschl(g,G,r)
print(f'Masse M müsste {M:.10} kg bzw. {M/1000:.6} t haben')
```

```
Masse M müsste 147076.4618 kg bzw. 147.076 t haben
```

0.4 Aufgabe 1.4

Bremswege.