

Blatt_01

March 10, 2025

1 Blatt 1

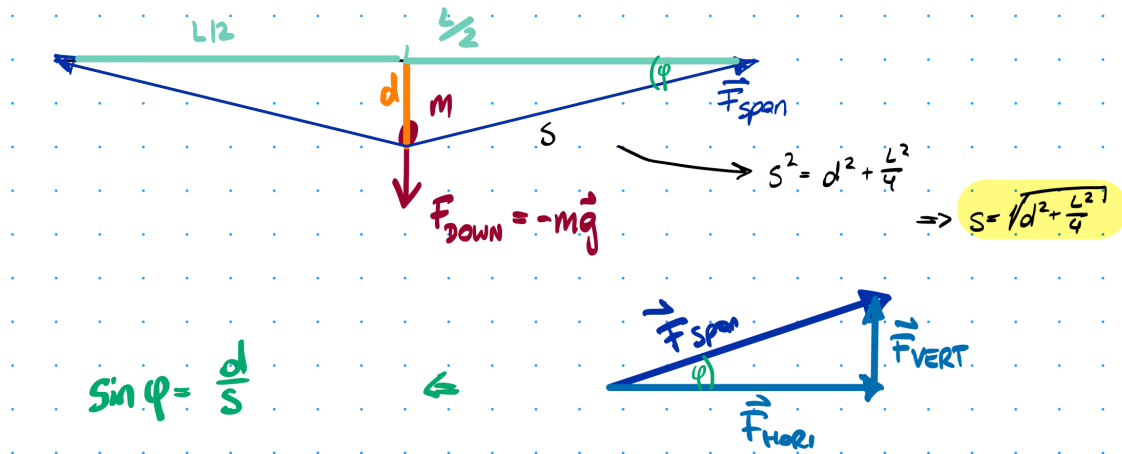
1.0.1 Übung zu Theoretische Physik 1

1.1 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

```

[]:

1.2 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 $x(t)$.

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

[

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

]

[

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

]

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

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

1.3 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 $r = 1\text{mm}$ genauso groß wie die Erdbeschleunigung g ist?

[]:

1.4 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 Oberfläche gedrückt wird (Normalkraft), $|F_R| = \mu |N|$, mit einem Reibungskoeffizienten μ . Die Reibungskraft wirkt entgegengesetzt zur Geschwindigkeit. (a) Stelle die eindimensionale Bewegungsgleichung für ein Fahrzeug auf, das sich in positiver x -Richtung bewegt, wobei die Normalkraft durch die Gravitationsbeschleunigung g zustande kommt. (b) Gib die Lösung $x(t)$ für die Anfangsbedingungen $x(0) = 0$ und $\dot{x}(0) = v_0$ an. (c) Bestimme den Bremsweg in Abhängigkeit von v_0 , g und μ . (d) Was ist der Bremsweg für $v_0 = 100\text{ km/h}$, $\mu = 0,8$ und $g = 9,8\text{ m/s}^2$? Welche Geschwindigkeit musste ein Fahrzeug auf dem Mars ($g_{Mars} = 3,7\text{ m/s}^2$) haben für den gleichen Bremsweg?

[]: