

Blatt_01

March 5, 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 $m = 70 \text{ kg}$, $L = 6 \text{ m}$, $d = 40 \text{ cm}$.

[]:

1.2 Aufgabe 1.2

Bewegungen. Bestimme für ω 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. $x_1(t) = e^{-t} \cos t$, $x_2(t) = \ln(2 - e^{-t})$, $x_3(t) = \sqrt{1 - t^2}$ [Hinweis: Wir betrachten hier x und t als reine Zahlenwerte (fixierte Einheiten).]

[]:

1.3 Aufgabe 1.3

Gravitationsbeschleunigung. (a) Ein Planet habe eine mittlere Massendichte ρ und den Radius R . Gib die Gravitationsbeschleunigung g_{Planet} an der Oberfläche des Planeten an. (b) Welche Masse M musste 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 ω 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 ($g_{\text{Mars}} = 3,7 \text{ m/s}^2$) haben für den gleichen Bremsweg?

[]: