

Gruppenarbeit 1: Mechanik

Aufgabe M1: Lösen Sie folgende Gleichungen nach x auf:

- a) $5x + 35 = 70$ b) $15 + 35 = 10x - 10$ c) $3x + 18 = 6x - 10$
d) $\frac{5x + 2}{3} = 2x$ e) $7x + 3 = 20x - 10$ f) $2x = \frac{3x + x}{2}$
g) $\frac{x + 1}{10} = x$ h) $\frac{2}{3}x + 1 = x$ i) $x + 1 = x - 1$

Aufgabe M2: Ein Flugzeug kann konstant mit einer Geschwindigkeit von 900 km/h gegen die umgebende Luft fliegen. Am ersten Tag fliegt es bei Windstille zu einem Ziel in 500 km Entfernung und zurück. Am zweiten Tag bläst ein konstanter Wind mit 40 m/sec; beim Hinflug in Gegenwind, beim Rückflug als Rückenwind.

- a) Diskutieren Sie anhand einer mathematischen Beschreibung, ob das Flugzeug an beiden Tagen die gleiche Zeit benötigt.

Aufgabe M3: Gegeben sei folgende Gleichung: $s = \frac{1}{2}at^2$.

- a) Stellen Sie die entsprechende Einheitengleichung auf
b) Stellen Sie die Gleichung nach einer allgemeinen Lösung für a um
c) Sie sind durch ein plötzlich auftretendes Wurmloch auf einen unbekanntem Planeten geschleudert worden. Als erstes wollen Sie natürlich wissen, wie hoch dessen Beschleunigung ist. Dazu lassen sie einen Stein 10 m weit in die Tiefe fallen, wozu er 2 Sekunden braucht. Wie hoch ist die Beschleunigung?
d) Schätzfrage: Ist der Planet größer oder kleiner als die Erde? (Hinweis Je größer die Masse, desto größer die Beschleunigung)

Aufgabe M4: Sie arbeiten bei der DLRG und sehen aus einem Flugzeug, das in 200 m Höhe mit einer Geschwindigkeit von 130 km/h fliegt, einen Ertrinkenden auf den Sie direkt zufliegen. Sie wollen ihm einen Rettungsring zuwerfen.

- a) Wieweit vor dem Ertrinkenden müssen Sie den Rettungsring herauswerfen, damit Sie ihn genau treffen?
b) Welche senkrechte Geschwindigkeit hat der Ring beim Auftreffen aufs Wasser?

Aufgabe M5: Sie sollen 5 Tütchen mit einer pharmazeutischen Substanz bezüglich der enthaltenen Masse kontrollieren. Dazu benutzen Sie eine Federwaage.

- a) Erläutern Sie, warum Sie mit einer Federwaage Massen bestimmen können. Ist das eine direkte oder indirekte Bestimmung? Wenn Sie meinen, es ist eine indirekte Bestimmung, wie sähe dann die direkte aus
b) Die Waage hat eine Genauigkeit von $\pm 1\%$. Das Gewicht der Tütchen bestimmen Sie zu 400 mg, und für die 5 Tütchen bestimmen Sie

Nummer	Bestimmte Masse
1	6,1 g
2	5,8 g
3	6,0 g
4	6,4 g
5	5,7 g

Berechnen Sie das mittlere Gewicht des Wirkstoffes und den Fehler; diskutieren Sie dabei systematischen und statistischen Fehler.

- Aufgabe M6: Sie sitzen in einer Achterbahn. Zuerst rollt diese einen Berg der Höhe $h=10$ m hinunter (ohne Anfangsgeschwindigkeit), dann durch ein Looping des Durchmessers l
- Wie schnell sind sie bei der Einfahrt in das Looping?
 - Spielt Ihre Masse dabei eine Rolle? Sollten Sie davor gut essen oder nicht oder ist das egal?
 - Da Sie in Ihrer Firma Sicherheitsbeauftragter sind, kommt Ihnen sofort ein Katastrophenszenario in den Sinn: Der Antrieb, der den Wagen im Looping beschleunigt, könnte ausfallen! Sie sehen nach oben, das Looping hat eine Höhe von 7 m. Ist Ihre Geschwindigkeit beim Einfahren in den Looping groß genug, dass Sie im Scheitelpunkt des Loopings nicht aus Ihren Sitzen fallen?

Bemerkung: Vernachlässigen Sie die Reibung

- Aufgabe M7: In Ihrer Firma sollen Sie einen Lastenaufzug bestimmen, der eine Masse von 100 kg innerhalb 10 sec um 10 m anheben kann. Wie groß muß die Leistung des Motors sein? (Hinweis: Sie haben natürlich einen perfekten Motor mit einem Wirkungsgrad von 100%)

- Aufgabe M8: Ein Zug mit einer Masse von 360 Tonnen fährt auf einer ebenen Strecke. Die Reibungskraft solle 0.5% der Gewichtskraft sein.
- Wie groß ist die Arbeit, die die Lokomotive verrichtet, wenn der Zug über eine Strecke von 50 km fährt?
 - Wie groß ist die Leistung der Lokomotive, wenn er dazu eine halbe Stunde braucht?
 - Wie lange musste der Zug beschleunigen, um mit dieser Leistung (als konstant angenommen) auf diese Geschwindigkeit zu kommen? (Hinweis: Hierbei Reibung vernachlässigen). Skizzieren Sie den Verlauf der Geschwindigkeit gegen die Zeit und diskutieren Sie die Beschleunigung. Bleibt sie konstant?