



Übungen zu Experimentalphysik I für Biologinnen und Biologen

Blatt 04

Aufgabe 1:

Sie befinden sich auf einem Karussell mit festem Radius von $r = 5\text{m}$.

- Sie messen, dass Sie innerhalb einer Minute genau 20 volle Umdrehungen durchlaufen haben. Was ist Ihre Kreisfrequenz?
- Um wie viel Grad haben Sie sich nach 2,5s gedreht und wie ist Ihr Ortsvektor, wenn Sie bei $s(t = 0) = (r, 0)$ gestartet sind?
- Überlegen und diskutieren Sie, wie Ihr Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektor an diesem Punkt aussieht!
- Untermauern Sie diese Überlegungen indem Sie zunächst den Ortsvektor für die Bewegung aufstellen und anhand dessen die genauen Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektoren ableiten!
- Nachdem Ihnen nach 45s klar wurde, dass Karussell fahren doch nichts mehr für Sie ist, springen Sie ab. Wie und in welche Richtung bewegen Sie sich im zweidimensionalen Koordinatensystem von oben betrachtet im Moment des Absprungs?

Aufgabe 2:

- Sie befinden sich in einem abgeschlossenen Raum und lassen ihr Handy aus 1,5m Höhe fallen. Wie lange dauert es bis das Handy am Boden aufkommt und welche Geschwindigkeit hat es kurz vor dem Aufprall?
- Es stellt sich heraus, dass der abgeschlossene Raum ein Fahrstuhl ist, welcher sich mit konstanter Geschwindigkeit von 2m/s bewegt hat. Ändert sich dadurch etwas in der vorangegangenen Berechnung für Sie im Fahrstuhl? Begründen Sie!
- Peinlicherweise hat Sie ein Unbekannter bei Ihrem Missgeschick von außerhalb der Fahrstuhls beobachtet. Wie nahm er die Fallbewegung wahr? Zeichnen Sie das Ort-Zeit Diagramm!
- In welcher Zeit muss der Fahrstuhl abbremsen damit Sie kurz schwerelos sind?
- Wie ändert sich die Fallbewegung durch das Abbremsen? Zeichnen Sie zwei Geschwindigkeits-Zeit Diagramme für Ihre eigene Wahrnehmung und der des Unbekannten!

Aufgabe 3:

Berechnen Sie folgende Vektoren:

- a) $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$, wobei $\vec{a} = (1, 6, -2)$ und $\vec{b} = (-5, 3, 7)$
- b) $\vec{d} = \vec{a} \times \vec{b}$, wobei $\vec{a} = (3, -3, 2)$ und $\vec{b} = (2, -5, 2)$

Durch die Vektoren \vec{a} und \vec{b} werden Parallelogramme aufgespannt. Welche Aussage kann mit Hilfe des Kreuzproduktes über deren Flächeninhalt getroffen werden?

Aufgabe 4:

Bei Ihrer wöchentlichen Golf-Session versuchen Sie sich an einem neuen Parcour. Das Loch befindet sich hindernissfrei in 200m Abstand vom Abschlagort und es liegt keine Höhendifferenz vor.

- a) Als versierter Golf-Experte wissen Sie, dass Sie den Golfball immer im Winkel 30° abschlagen. Berechnen Sie die benötigte Abschlaggeschwindigkeit für den Fall, dass Sie direkt ins Loch treffen und kein Luftwiderstand herrscht!
- b) Welche Höhe erreicht der Golfball bei dieser Geschwindigkeit?
- c) Beim nächsten Parcour ist das Loch auch 200m entfernt, jedoch übersehen Sie, dass es 20m höher gelegen ist, sodass sie mit gleicher Geschwindigkeit wie zuvor abschlagen. Wie weit vor dem Loch trifft der Golfball am Boden auf?

Zusatzaufgabe:

Berechnen Sie mit Hilfe der Drehmatrix die folgenden Vektoren:

- a) Vektor $\vec{a} = (1, 8)$ um $\alpha = 30^\circ$ gedreht
- b) Vektor $\vec{b} = (-2, 1)$ um $\alpha = 60^\circ$ gedreht
- c) Vektor $\vec{c} = (-5, -5)$ um $\alpha = 240^\circ$ gedreht