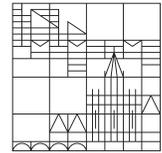


Physik I – Integrierter Kurs

Prof. G. Burkard, Prof. L. Schmidt-Mende, Dr. Cs. Péterfalvi

Universität
Konstanz



Übungsblatt Nr. 3, WS 16/17

Abgabe am 14.11.2016 in der Vorlesung

Besprechung am 16.11.2016 in der Übung

Aufgabe 1 (schriftlich): Orthonormalbasis

Gegeben seien die beiden Vektoren

$$\vec{a} = (2, 1, 2), \quad \vec{b} = (-2, 0, 2).$$

- Zeigen Sie, dass die beiden Vektoren senkrecht aufeinander stehen.
- Zeigen Sie, dass die beiden Vektoren und der Vektor $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$ eine orthogonale Basis sind. Normieren Sie die Basisvektoren und stellen Sie damit eine Orthonormalbasis her.
- Stellen Sie den Vektor $\vec{d} = (2, 3, 4)$ in dieser Orthonormalbasis dar.

(5 Punkte)

Aufgabe 2 (schriftlich): Der Sprintläufer

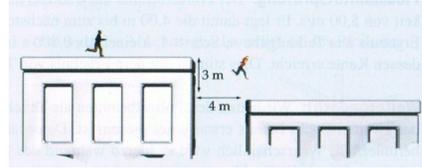
Ein Läufer legt die Strecke $s = 400\text{m}$ in $t = 50\text{s}$ zurück, davon die ersten 200m gleichmäßig beschleunigt und den Rest mit konstanter Geschwindigkeit.

- Skizzieren Sie den zeitlichen Verlauf der Beschleunigung $a(t)$, der Geschwindigkeit $v(t)$ und der zurückgelegten Strecke $s(t)$.
- Wie groß sind die erreichte Höchstgeschwindigkeit und die Beschleunigung? Nach welcher Zeit hat der Läufer die Hälfte der Strecke zurückgelegt?

(5 Punkte)

Aufgabe 3 (mündlich): Schräger Wurf

Ein Polizeibeamter verfolgt einen Juwelendieb über die Hausdächer. Beim Rennen kommen sie an eine Stelle, an der ein Zwischenraum zum nächsten Dach klafft. Die beiden Dächer haben einen Abstand $d = 4$ m, wobei das zweite Dach um $\Delta h = 3$ m tiefer liegt als das erste.



Der Dieb, der sich etwas mit Physik beschäftigt hat, springt mit einer Geschwindigkeit $v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ und unter einem Winkel $\alpha = 45^\circ$ ab und kommt gut über den Zwischenraum. Der mit Physik nicht so vertraute Polizeibeamte meint, dass er seine horizontale Geschwindigkeit möglichst hoch wählen sollte, und springt ebenfalls mit einer Geschwindigkeit $v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ horizontal ab.

- Schafft der Polizeibeamte es über den Zwischenraum?
- Um wie viel springt der Dieb weiter als der Zwischenraum breit ist?
- Bestimmen Sie den Absprungwinkel, unter welchem die größte Weite erzielt wird, durch Variation auf 1° genau.

Hinweis: Betrachten Sie sowohl den Polizeibeamten als auch den Juwelendieb als Punktobjekte. Rechnen Sie mit einer Gravitationsbeschleunigung von $g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.