

PHÄNOMENE DER PHYSIK

ORIENTIERUNGSSTUDIUM – ERGÄNZENDE ÜBUNGEN – SS 2021

EXERCISE 3.1: IM FAHRSTUHL (3P)

Angenommen ein Fahrstuhl fährt nach oben, wobei seine Höhe h linear mit der Zeit zunimmt, d.h. $h = vt$.

- (a) Betrachten Sie ein Bezugssystem am Boden mit Koordinaten x, y, z und Zeit t sowie ein analog orientiertes Bezugssystem im Fahrstuhl mit Koordinaten x', y', z' und der Zeit t' . Geben Sie die Transformation zwischen beiden Systemen an. Wie heißt diese Transformation? (1P)
- (b) Kann man im Inneren des Fahrstuhls feststellen, ob er sich bewegt oder nicht? Begründen Sie Ihre Antwort. (1P)
- (c) Die potentielle Energie einer Person im Fahrstuhl $E_{pot} = mgh = mgvt$ steigt kontinuierlich an, während die potentielle Energie einer Person am Boden konstant ist. Wie kann die Person im Fahrstuhl diesen Unterschied feststellen? (1P)

EXERCISE 3.2: ROTATIONSSYMMETRIE (5P)

Physikalische Gesetze sind in der Regel *rotationsinvariant*, d.h. sie ändern ihre Form nicht, wenn man das betrachtete System einer Drehung unterwirft. In dieser Aufgabe wollen wir den Umgang mit Rotationen in zwei Dimensionen üben.

- (a) Wie lautet die Drehmatrix $\mathbf{R}(\phi)$ für eine Drehung im \mathbb{R}^2 , also in der Ebene? (1P)
- (b) Zeigen Sie: Das Skalarprodukt zweier Vektoren

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = \begin{pmatrix} u_x \\ u_y \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \end{pmatrix} = u_x v_x + u_y v_y$$

ist invariant unter Drehungen beider Vektoren um denselben Winkel. (2P)

- (c) Überzeugen Sie sich durch Matrixmultiplikation, dass die Hintereinanderausführung von Drehungen additiv im Winkel ist, also $\mathbf{R}(\phi_1)\mathbf{R}(\phi_2) = \mathbf{R}(\phi_1 + \phi_2)$. (2P)

EXERCISE 3.3: ARXIV (4P)

- (a) Beschreiben Sie kurz die Rolle des ArXiv preprint servers im Publikationswesen.
- (b) Findet in ArXiv eine Qualitätskontrolle (Begutachtung) der Publikationen statt?
- (c) Worum geht es ganz grob thematisch in dem Artikel arXiv:1802.06069 ?
- (d) Welcher Ihrer Dozenten hat in dem Artikel “Coherent light emission of exciton-polaritons in an atomically thin crystal at room temperature” mitgearbeitet?

Freiwillige Übungen zur Selbstkontrolle im Orientierungsstudium Physik (ms.hayehinrichsen.de).