

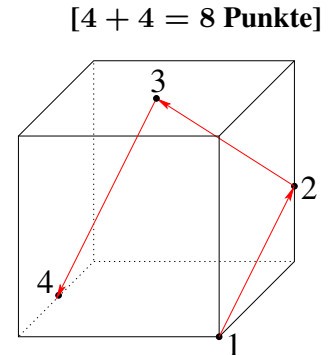
## RECHNEN MIT VEKTOREN

Diese Aufgaben üben den Umgang mit Vektoren und deren Abbildungen. Sie sollen außerdem trainieren, sich von den gegebenen Problemen eine Anschauung zu machen und diese dann in sinnvolle Rechnungen zu übersetzen.

**[H4] Kletterwettbewerb**

In einer würfelförmigen Turnhalle mit einer Kantenlänge von 15 m findet ein Kletterwettbewerb statt. Der Weg startet in der Ecke bei Punkt 1, führt auf geraden Teilstücken über den auf halber Höhe liegenden Punkt 2 zur Deckenmitte (Punkt 3) und dann zur mittig liegenden Tür (Punkt 4). Der Sieger arbeitet sich mit konstanter Geschwindigkeit voran und benötigt insgesamt 2 min 58,97 s.

- Wie hoch war seine Geschwindigkeit?
- Geben Sie das Ereignis Start sowie die Ereignisse der Ankunft bei den Punkten 2, 3 und 4 an.

**[H5] Segelregatta**

Ein Segelboot durchfährt eine 3,6 km lange Regattastrecke auf Kurs  $30^\circ$  zur Nordrichtung in 20 Minuten. Auf dem Boot fällt der Wind von Steuerbord (also von rechts) quer zur Fahrtrichtung mit 4 m/s ein.

- Welche Windrichtung und Windstärke, das heißt, welchen wahren Wind, misst eine an der Regattastrecke fest verankerte meteorologische Station?
- Skizzieren Sie die Geschwindigkeit des Bootes und des wahren und des scheinbaren Windes, sowie die Richtungen, aus denen er einfällt.

**[5 + 3 = 8 Punkte]****[H6] Zeitabhängige Vektoren**

Eine Lichtquelle kreist mit festem Abstand  $r$  und mit konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  in der  $xz$ -Ebene um die  $y$ -Achse. Das Licht fällt durch eine Lochblende, die sich parallel zur  $y$ -Achse mit konstanter Geschwindigkeit  $v$  bewegt, auf einen feststehenden Bildschirm, der senkrecht zur  $x$ -Achse im Abstand  $2a$  zum Ursprung angeordnet ist. Dabei sei zum Startzeitpunkt  $t = 0$  die Lichtquelle bei  $(r, 0, 0)$  und die Lochblende bei  $(a, 0, 0)$ . Es sei  $a > r$ .

- Erstellen Sie eine Skizze der Anordnung.
- Geben Sie die Bahnkurve der Lichtquelle an, sowie die Bahnkurve der Lochblende.
- Geben Sie nun den Lichtstrahl an, der zu einer Zeit  $t$  von der Lichtquelle durch die Lochblende geht. Vernachlässigen Sie dabei, dass Lichtausbreitung Zeit benötigt. Welche Bahnkurve beschreibt der Lichtstrahl auf dem Schirm?

**[2 + 3 + 3 = 8 Punkte]****[H7] Quader**

Die Seitenlängen eines Quaders seien  $a$ ,  $b$  und  $c$ .

- Geben Sie die Winkel zwischen den Raumdiagonalen an.
- Wie lang muss die längste Kante sein, damit einer dieser Winkel  $90^\circ$  beträgt?

**[3 + 3 = 6 Punkte]****HINWEIS**

**Bitte geben Sie auf Ihren abgegebenen Lösungen immer Name, Vorname, Matrikelnummer und die Übungsgruppe (Nummer und Name des Tutors) an! Lösungen unbedingt zusammenheften!**