1. Zapfen und Stäbchen

Aus der Tatsache, dass Sie besser Helligkeiten als Farben erkennen können, lässt sich folgender Fakt schließen.

- ☒ Ich habe mehr Stäbchen als Zapfen.
- ☐ Ich habe mehr Zapfen als Stäbchen.

2. Wellenlänge des sichtbaren Lichts

Welche Wellenlängen der elektromagnetischen Strahlung nehmen wir als sichtbares Licht wahr.

- ☒ 380nm – 780nm
- ☐ 5pm – 50nm
- ☐ 10cm – 100km
- ☐ 1mm – 1m

3. Farben

Stellen Sie sich vor Ihnen wird ein Blatt Papier und drei Buntstifte mit den Farben Rot, Grün und Blau gegeben. Können Sie hiermit ein Sonnenblumenfeld zeichnen?

- ☐ Ja
- ☒ Nein

4. Amplitude und Frequenz des Lichts

Betrachten wir das Licht als Welle, lässt es sich über 2 Parameter beschreiben: Amplitude und Frequenz. Eine Änderung dieser Parameter ändert die Farbe und die Helligkeit. Wie wirken sich diese Änderungen aus?

- ☐ Die Amplitude ändert die Farbe
- ☒ Die Amplitude ändert die Helligkeit
- ☒ Die Frequenz ändert die Farbe
- ☐ Die Frequenz ändert die Helligkeit

5. Transformationsmatrizen

Um welche Transformationsmatrix handelt es sich?

$$\begin{pmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha & 0 \\ \sin\alpha & \cos\alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- ☐ Translation
- ☒ Rotation
- ☐ Skalierung
- ☐ Scherung

6. Transformationsmatrizen

Um welche Transformationsmatrix handelt es sich?

$$\begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- ☐ Translation
- ☐ Rotation
- ☒ Skalierung
- ☐ Scherung

7. Transformationsmatrizen

Um welche Transformationsmatrix handelt es sich?

$$\begin{pmatrix} 1 & \tan\alpha & 0 \\ \tan\beta & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- ☐ Translation
- ☐ Rotation
- ☐ Skalierung
- ☒ Scherung

8. Transformationsmatrizen

Um welche Transformationsmatrix handelt es sich?

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & a \\ 0 & 1 & 0 & b \\ 0 & 0 & 1 & c \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- ☒ Translation x ← mit das
- ☐ Rotation
- ☐ Skalierung
- ■ Scherung

9. Vektoroperationen

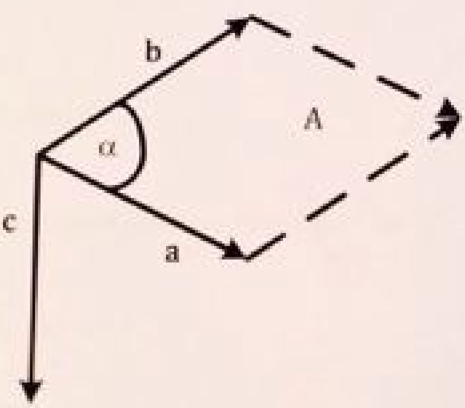

Abbildung 1: Vektoren

Betrachten Sie Abb. 1. Welche Aussagen über die Operationen zwischen den Vektoren treffen zu.

- ☒ $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = \mathbf{c}$
- ☒ $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \mathbf{c}$
- ☐ $\mathbf{b} \times \mathbf{a} = \mathbf{c}$
- ☐ $\mathbf{b} \times \mathbf{a} = -\mathbf{c}$
- ☐ $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = -\mathbf{c}$
- ☐ $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \sin \alpha$
- ☐ $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \cos \alpha$
- ☒ $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \sin \alpha$
- ☐ $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \cos \alpha$
- ☐ $|\mathbf{a} \times \mathbf{b}| = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \sin \alpha$
- ☐ $|\mathbf{a} \times \mathbf{b}| = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \cos \alpha$

10. Formeln

Welcher dieser Formeln stellt eine *implizite Ebene* dar.

- ☐ $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d}$
- ☐ $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot (\mathbf{a} - \mathbf{b}) = r^2$
- ☐ $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d} + e\mathbf{f}$
- ☒ $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot \mathbf{c} = 0$

11. Formeln

Welcher dieser Formeln stellt eine *explizite Ebene* dar.

- ☐ $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d}$
- ☐ $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot (\mathbf{a} - \mathbf{b}) = r^2$
- ☒ $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d} + e\mathbf{f}$
- ☐ $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot \mathbf{c} = 0$

12. Formeln

Welcher dieser Formeln stellt eine *implizite Kugel* dar.

- ☐ $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d}$
- ☒ $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot (\mathbf{a} - \mathbf{b}) = r^2$
- ☐ $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d} + e\mathbf{f}$
- ☐ $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot \mathbf{c} = 0$

13. Formeln

Welcher dieser Formeln stellt eine *parametrische Linie* dar.

- ☒ $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d}$
- ☐ $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot (\mathbf{a} - \mathbf{b}) = r^2$
- ☐ $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d} + e\mathbf{f}$
- ☐ $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot \mathbf{c} = 0$

14. Schnittpunkte beim Ray-Tracing

Beim Ray-Tracing wird für jeden Schnitt eines Strahls mit einer Oberfläche in der Szene der Strahlparameter t berechnet. Welches dieser t wird bei mehreren Treffern eines Strahl für die Schnittpunktberechung verwendet?

- ☐ Das kleinste t.
- ☒ Das kleinste positive t.
- ☐ Der Mittelwert aller t.
- ☐ t wird nicht verwendet.

15. Baryzentrische Koordinaten

Zeichnen Sie in Abb. 2 den Punkt mit den Baryzentrischen Koordinaten $\alpha = 0{,}5$; $\beta = 0$; $\gamma = 0{,}5$ ein.

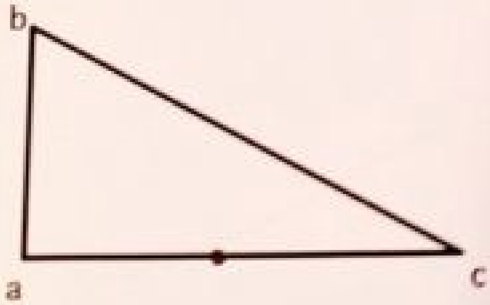

Abbildung 2: Dreieck

16. Baryzentrische Koordinaten

Wie sind in etwa die Baryzentrischen Koordinaten des Punktes P_1 in Abb. 3?

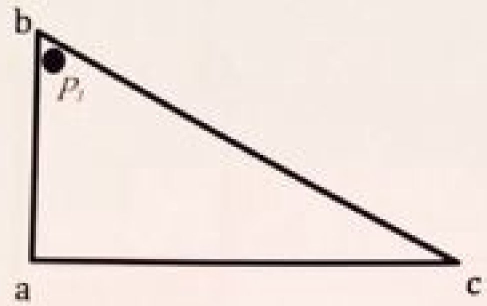

Abbildung 3: Dreieck mit Punkt.

α = 0,1

β = 0,9

γ = 0,1

17. Axis-aligned Box

Markieren Sie in der Abb. 4 die Ebenen und Schnittpunkte die bei der Schnittberechnung mit einer Axis-aligned Box berücksichtigt werden.

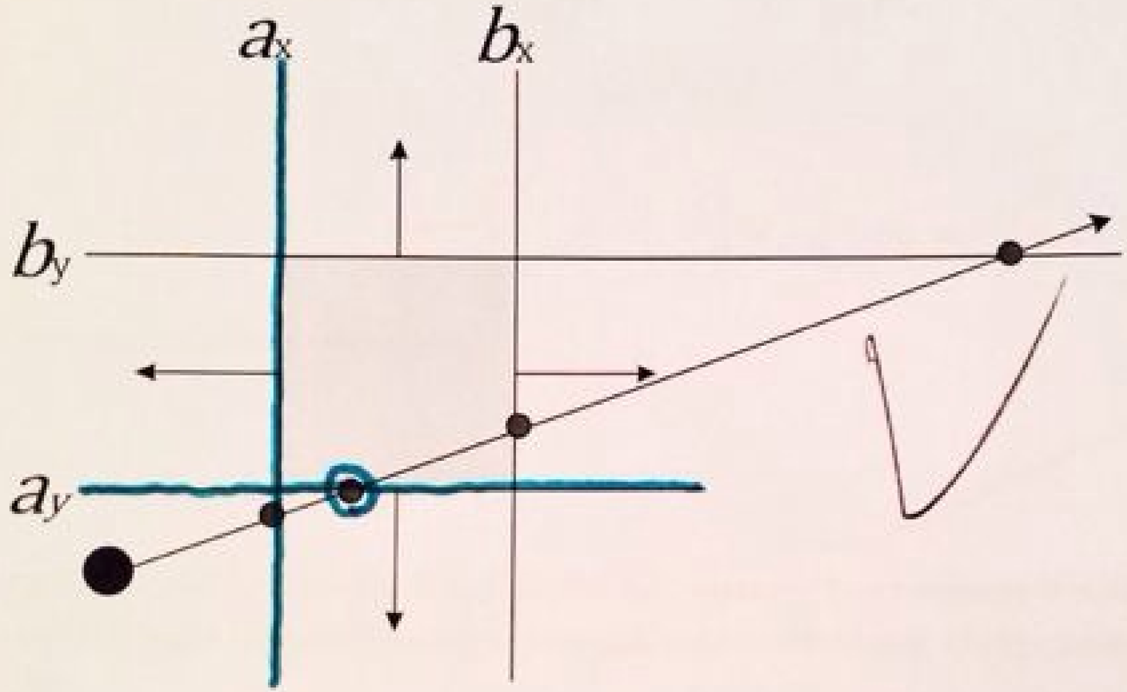

Abbildung 4: Schnittpunktermittlung mit einer Axis-aligned Box.

18. Kameratransformation

$$\mathbf{e} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \mathbf{g} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -23 \end{pmatrix}, \mathbf{t} = \begin{pmatrix} 0 \\ -0{,}001 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Gleichung 1: Kameravektoren

$w = \frac{-\vec{g}}{|-\vec{g}|}$ $\qquad u = \frac{t \times w}{|t \times w|}$

$v = w \times u$

$\begin{pmatrix} 0 \\ -0{,}001 \\ 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0{,}001 \\ 0 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{matrix}$

$$\mathbf{e} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \mathbf{u} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \mathbf{v} = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}, \mathbf{w} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Gleichung 2: Kamerakoordinatensystem

Nehmen Sie die in Gleichung 1 angegeben Vektoren zur Beschreibung der Kamera an. Jemand errechnet Ihnen für die Kameratransformation die in Gleichung \2angegebenen Vektoren. Sind diese richtig?

- ☐ Ja
- ☒ Nein

19. Projektion

$$\mathbf{o} = \mathbf{e} + a * s \frac{p_x - \frac{w-1}{2}}{w-1} \mathbf{u} + s \frac{p_y - \frac{h-1}{2}}{h-1} \mathbf{v}$$

Gleichung 3: Ursprung

Welche Probleme hat die in Gleichung 3 dargestellte Berechnung des Strahlursprungs für die orthographische Projektion?

- ☐ Das Bild ist verschoben, da sich die erwartete Bildmitte unten links befindet.
- ☒ Wenn die Auflösung des Bildes erhöht wird, ändert sich die Größe der Bildebene.
- ☐ Das Seitenverhältnis wird nicht berücksichtigt, was zu Verzerrungen führt.

$$\mathbf{r} = -\mathbf{w} * \frac{\frac{h}{2}}{\tan\alpha} + \left(p_x - \frac{w-1}{2}\right)\mathbf{u} + \left(p_y - \frac{h-1}{2}\right)\mathbf{v}$$

Gleichung 4: Richtung

Mit der in Gleichung 4 angegeben Formel wird die Richtung bei einer perspektivischen Projektion ermittelt. Beschreiben Sie in 1 – 2 Sätzen was hierbei der Teil $-\mathbf{w} * \frac{\frac{h}{2}}{\tan\alpha}$ macht, bzw. was in dieser Entfernung passiert.

höhe der Projektionsfläche

tan α ist hierbei der öffnungswinkel, $\frac{h}{2}$ ~~is~~ braucht man um die vertikale Mitte zu errechnen. -w ist die Kamera Blickrichtung.