Aufgabe 1: Amplitude und Frequenz des Lichts [1 Punkt]

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

- ☐ Eine Änderung der Amplitude ändert die Farbe
- ☒ Eine Änderung der Frequenz ändert die Farbe
- ☒ Eine Änderung der Amplitude ändert die Helligkeit
- ☐ Eine Änderung der Frequenz ändert die Helligkeit

Aufgabe 2: Richtige Farben für Buntstifte [1 Punkt]

Stellen Sie sich vor, ich gebe Ihnen ein Blatt Papier und vier Buntstifte in den Farben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz. Können Sie hiermit alle Farben zu Papier bringen?

- ☒ Ja
- ☐ Nein

Aufgabe 3: Gradationskurve [1 Punkt]

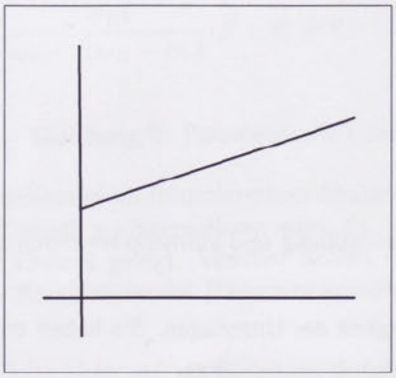

Figure 1: Gradationskurve

Was bewirkt die in Abb. 1 gezeigte Gradationskurve?

- ☐ Invertierung
- ☐ Das Bild wird dunkler
- ☐ Das Bild wird heller
- ☒ Der Kontrast wird erhöht
- ☒ Der Kontrast wird verringert
- ☐ Nichts

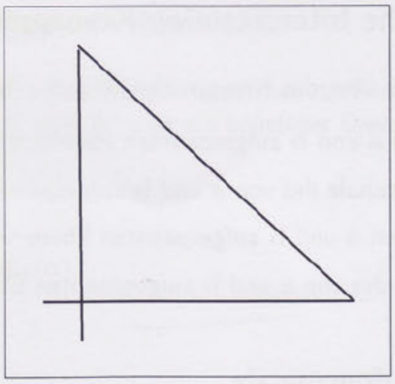

Figure 2: Gradationskurve

Aufgabe 4: Gradationskurve [1 Punkt]

Was bewirkt die in Abb. 2 gezeigte Gradationskurve?

- ☐ Nichts
- ☐ Das Bild wird dunkler
- ☒ Invertierung
- ☐ Der Kontrast wird erhöht
- ☐ Der Kontrast wird verringert
- ☐ Das Bild wird heller

Aufgabe 5: Normale [1 Punkt]

Was ist die Normale?

- ☐ Ein Vektor, um den normalerweise rotiert wird
- ☐ Ein Vektor, der die normale Farbe darstellt
- ☐ Ein Punkt auf der Oberfläche
- ☒ Ein Vektor, der senkrecht auf der Ebene steht

Aufgabe 6: Kreuzprodukt [1 Punkt]

$$\begin{pmatrix} 0.5 \\ 0.5 \\ 0.0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0.5 \\ -0.5 \\ 0.0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.0 \\ 0.0 \\ -0.5 \end{pmatrix}$$

Gleichung 1: Kreuzprodukt

Stimmt diese Berechnung des Kreuzprodukts in Gleichung 1?

- ☐ Ja
- ☒ Nein

[redacted]

Aufgabe 7: Geometrische Interpretation Kreuzprodukt [1 Punkt]

Welche der folgenden Aussagen über das Kreuzprodukt $\mathbf{c} = \mathbf{a} \times \mathbf{b}$ sind wahr?

- ☒ $|\mathbf{c}|$ ist die Fläche des von $\mathbf{a}$ und $\mathbf{b}$ aufgespannten Parallelograms.
- ☐ $|\mathbf{c}|$ ist die Länge der Diagonale des von $\mathbf{a}$ und $\mathbf{b}$ aufgespannten Parallelograms.
- ☐ $|\mathbf{c}|$ ist der Abstand der von $\mathbf{a}$ und $\mathbf{b}$ aufgespannten Ebene vom Nullpunkt.
- ☒ $\mathbf{c}$ ist ein Normalenvektor der von $\mathbf{a}$ und $\mathbf{b}$ aufgespannten Ebene.

Aufgabe 8: Transformationsmatrix [1 Punkt]

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

Gleichung 2: Transformationsmatrix

Worum handelt es sich bei der in Gleichung 2 abgebildeten Matrix?

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

Aufgabe 9: Transformationsmatrix [1 Punkt]

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

Gleichung 3: Transformationsmatrix

Worum handelt es sich bei der in Gleichung 3 abgebildeten Matrix?

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

Aufgabe 10: Eigenschaften von Rotationen [1 Punkt]

Welche der folgenden Eigenschaften treffen auf Rotationen der Form $\mathbf{R}_A(\alpha)$ zu. A bezeichnet dabei eine der Koordinatenachen X, Y und Z. α ist ein beliebiger Drehwinkel um diese Achse.

- ☐ $\mathbf{R}_A(\alpha)\mathbf{R}_B(\beta) = \mathbf{R}_B(\beta)\mathbf{R}_A(\alpha)$
- ☐ $\mathbf{R}_A(\alpha)^{-1} = \mathbf{R}_{-A}(-\alpha)$
- ☒ $\mathbf{R}_A(\alpha)\mathbf{R}_A(\beta) = \mathbf{R}_A(\beta)\mathbf{R}_A(\alpha)$
- ☐ $\mathbf{R}_A(\alpha)^{-1} = \mathbf{R}_{-A}(\alpha)$
- ☐ $\mathbf{R}_A(\alpha)^{-1} = \mathbf{R}_A(-\alpha)$
- ☒ $\mathbf{R}_A(0) = I$, I ist die Identität
- ☐ $\mathbf{R}_A(\alpha)\mathbf{R}_A(\beta) = \mathbf{R}_A(\alpha\beta)$

Aufgabe 11: Homogene Repräsentation [1 Punkt]

Die *homogene Repräsentation* stellt 3D-Vektoren durch Hinzufügen der w Koordinate als 4D-Vektoren dar. Dabei gilt:

- ☒ Falls $w = 1$ ist, repräsentiert der Vektor einen Punkt.
- ☐ Falls $w = 1$ ist, repräsentiert der Vektor eine Richtung.
- ☐ Die vierte Koordinate w ist die Länge des 3D Vektors.
- ☐ Die vierte Koordinate w ist immer 0.

Aufgabe 12: Kameratransformation [1 Punkt]

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

Gleichung 4: Kameratransformation

$$\vec{e} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \vec{g} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -23 \end{pmatrix} \vec{t} = \begin{pmatrix} 0 \\ -0.01 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Gleichung 5: Kameravektoren

Nehmen Sie die in Gleichung 5 angegeben Vektoren zur Beschreibung der Kamera an. Jemand errechnet Ihnen für die Kameratransformation die in Gleichung 4 angegebenen Vektoren. Sind diese richtig?

- ☐ Nein
- ☒ Ja

Aufgabe 13: Wertebereich des Kanonischen Sichtvolumens [1 Punkt]

In welchem Intervall für alle Achsen ist das Kanonische Sichtvolumen definiert?

- ☒ $[-1..1]$
- ☐ $[0..1]$
- ☐ $[-0.5..0.5]$
- ☐ $[-1..0]$

Aufgabe 14: Projektionsmatrizen [1 Punkt]

$$\begin{pmatrix} \frac{2}{r-l} & 0 & 0 & -\frac{r+l}{r-l} \\ 0 & \frac{2}{t-b} & 0 & -\frac{t+b}{t-b} \\ 0 & 0 & \frac{2}{n-f} & -\frac{n+f}{n-f} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Gleichung 6: Projektionsmatrix

$$\begin{pmatrix} \frac{2n}{r-l} & 0 & \frac{l+r}{l-r} & 0 \\ 0 & \frac{2n}{t-b} & \frac{b+t}{b-t} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{f+n}{n-f} & \frac{2fn}{f-n} \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Gleichung 7: Projektionsmatrix

Geben Sie an um welche Art der Projektion es sich bei den gegebenen Matrizen handelt.

- ☐ Matrix 6 ist eine perspektivische Projektion
- ☒ Matrix 6 ist eine orthographische Projektion
- ☒ Matrix 7 ist eine perspektivische Projektion
- ☐ Matrix 7 ist eine orthographische Projektion

Aufgabe 15: Bestimmung des Innenwinkels [1 Punkt]

Welche der nachfolgenden Operationen eignet sich als Grundlage um zu bestimmen ob alle Innenwinkel eines Polygons kleiner sind als π?

- ☐ $\vec{a} \cdot \vec{b}$
- ☒ $|\vec{a} \times \vec{b}|$
- ☒ $\vec{a}^{\perp} \cdot \vec{b}$
- ☐ $\vec{a} \times \vec{b}$

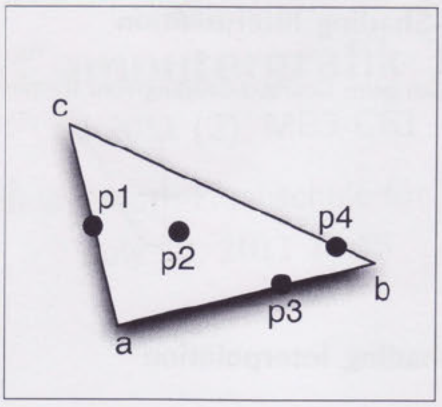

Figure 3: Baryzentrische Koordinaten auf einem Dreieck

Aufgabe 16: Baryzentrische Koordinaten [1 Punkt]

Welcher der in Abb. 3 angegebenen Punkte entspricht den Baryzentrischen Koordinaten $\alpha = 0,99$, $\beta = 0,0$ und $\gamma = 0,01$?

- ☐ P_1
- ☐ P_3
- ☒ Keiner
- ☐ P_2
- ☐ P_4

Aufgabe 17: Kanten beim Scan-Line Fill [1 Punkt]

Beim Scan-Line Fill Algorithmus müssen für eine korrekte Arbeitsweise welche Art von Schnitten mit einer Kante ignoriert werden?

- ☐ Es müssen keine Schnittpunkte ignoriert werden.
- ☐ Alle Schnittpunkte mit horizontalen Kanten
- ☐ Alle Schnittpunkte mit Kanten die eine positive Steigung haben
- ☐ Alle Schnittpunkte mit Minimum und Maximum einer Kante, wobei diese Schnittpunkte immer ignoriert werden müssen.
- ☒ Alle Schnittpunkte mit Minimum oder Maximum einer Kante, wobei man für entscheiden muss ob man alle Minimums oder alle Maximums ignoriert.
- ☐ Alle Schnittpunkte mit Kanten die eine negative Steigung haben

Aufgabe 18: Gouraud-Shading Interpolation [1 Punkt]

Welche Vertex-Attribute werden beim Gouraud-Shading vom Rasterisierer der Grafikhardware interpoliert?

- ☐ Tangentialvektor
- ☒ Beleuchtungsintensität
- ☐ Oberflächennormale

Aufgabe 19: Phong-Shading Interpolation [1 Punkt]

Welche Vertex-Attribute werden beim Phong-Shading vom Rasterisierer der Grafikhardware interpoliert?

- ☐ Beleuchtungsintensität
- ☒ Oberflächennormale
- ☐ Tangentialvektor

Aufgabe 20: Interpolation bei der Texturierung [1 Punkt]

$$\vec{s} + \frac{w_R t}{w_r + t(w_R - w_r)}(\vec{S} - \vec{s}) \neq \vec{s} + t(\vec{S} - \vec{s})$$

Gleichung 8: Parametrische Linie

Wenn die Baryzentrischen Koordinaten im Bildschirmkoordinatensystem verwendet werden um die Texturkoordinaten auf einem Dreieck zu interpolieren wird, da Gleichtung 8 gilt, die Textur nicht perspektivisch korrekt auf das Dreieck gelegt. Welcher Schritt der Umrechnung von Koordinaten im Weltkoordinatensystem zu Koordinaten im Bildschirmkoordinatensystem ist für diesen Effekt verantwortlich?

- ☐ Der beschriebene Effekt tritt nicht auf, da Gleichung 8 nicht gilt.
- ☒ Die Homogenisierung
- ☐ Die Transformation