Prof. Dr. G. Münster, S. Kuberski WS 2017/18

Übungen zur *Mathematik für das Lehramt Physik an Haupt-, Real- und Gesamtschulen*

Blatt 4 Abgabe bis Montag, den 13.11.2017, 10:15 Uhr

1. *Hyperbolische Funktionen und Trigonometrie*

(a) Die Umkehrfunktion des Sinus hyperbolicus $\sinh(x)$ wird als Areasinus hyperbolicus $\operatorname{arsinh}(x)$, bezeichnet. Berechnen Sie diese Funktion und drücken Sie sie mittels Quadratwurzel und Logarithmus aus. **8 P**
Hinweis: Führen Sie vorübergehend die Variable $s = e^x$ ein, drücken Sie $y = \sinh(x)$ durch s aus und lösen Sie nach s auf.

(b) Rechnen Sie ins Bogenmaß um: **5 P**

(i) 120° (ii) 45° (iii) 780°

Rechnen Sie in Winkel um:

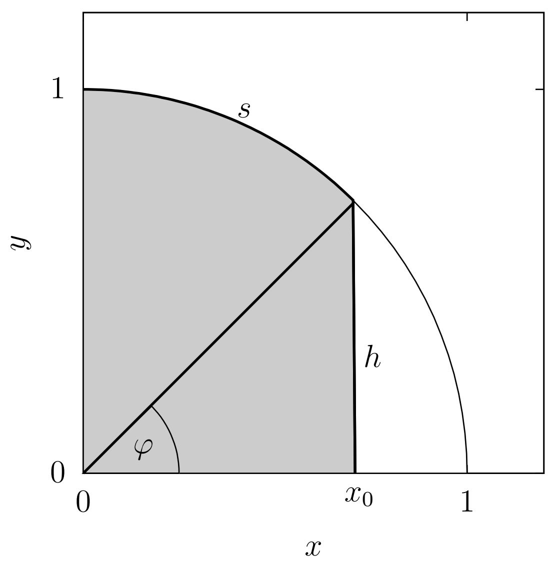
(iv) $\frac{7}{8}\pi$ (v) 3π

(c) Finden Sie eine Form von **6 P**

$$1 + \tan^2(x),$$

in der sie lediglich $\cos(x)$, nicht jedoch $\sin(x)$ verwenden.

(d) Betrachten Sie den abgebildeten Viertelkreis mit dem Radius $r = 1$. Nutzen Sie die Trigonometrie am Einheitskreis, um die grau gefärbte Fläche zu berechnen. Drücken Sie diese zunächst als Funktion des Winkels φ und dann als Funktion der Koordinate x_0 aus. **8 P**



2. ***Vektorrechnung***

Gegeben seien die Vektoren $\vec{v}_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{v}_2 = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{v}_3 = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{v}_4 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix}$.

(a) Berechnen Sie die Beträge der Vektoren $\vec{v}_1$, $\vec{v}_2$, $\vec{v}_3$ und $\vec{v}_4$. **4 P**

(b) Berechnen Sie die Vektorsummen $\vec{v}_1 + \vec{v}_2$ und $\vec{v}_2 + \vec{v}_3$, sowie die Vektordifferenzen $\vec{v}_2 - \vec{v}_4$ und $\vec{v}_3 - \vec{v}_1$. **8 P**

(c) Berechnen Sie $2 \cdot \vec{v}_1 - 3 \cdot \vec{v}_2$ und $\frac{1}{2}\left(2 \cdot \vec{v}_3 + 4 \cdot \vec{v}_4\right)$ **6 P**

(d) Berechnen Sie die Skalarprodukte $\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2$, $\vec{v}_2 \cdot \vec{v}_3$, $\vec{v}_3 \cdot \vec{v}_4$ und $\vec{v}_4 \cdot \vec{v}_1$ und die Winkel zwischen diesen Vektorpaaren. **12 P**

3. ***Kosinussatz*** **12 P**

Nutzen Sie die Vektorrechnung, um mit Hilfe des abgebildeten Dreiecks den Kosinussatz

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos(\gamma)$$

zu beweisen.