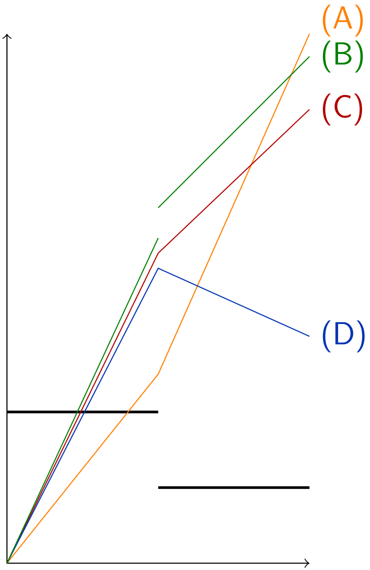
QQ 1



f sei die Treppenfunktion (schwarz) und sei

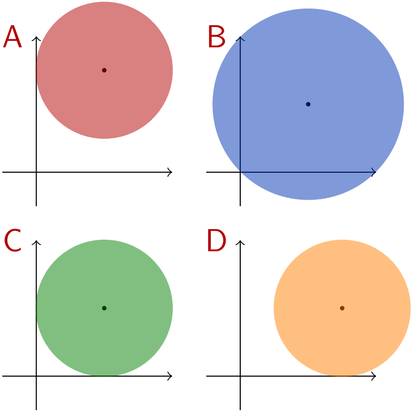
$$F(x) := \int_0^x f(x)dx$$

Was kann der Graph von F sein?

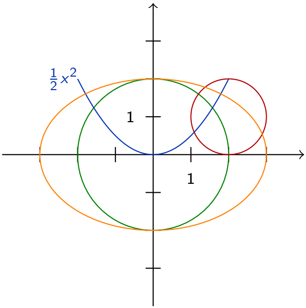
QQ 2

Welches der Bilder kann die folgende Menge darstellen?

$$B_1\left(\frac{1+\mathrm{i}}{\sqrt{2}}\right) := \left\{ z \in \mathbb{C} \;\middle|\; \left| z - \frac{1+\mathrm{i}}{\sqrt{2}} \right| < 1 \right\}$$



QQ 3



Finden Sie vier parametrisierte Kurven, die als Bild die Kurven links im Bild ergeben.

QQ 4

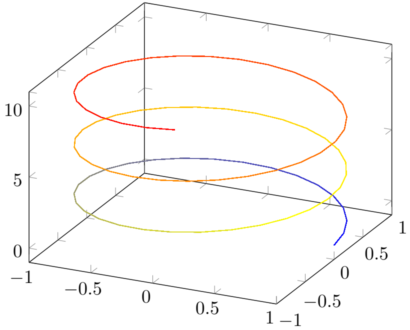
Welche der folgenden Kurven gehört zum Bild?

A $(t\cos t, t\sin t, t)^T$

B $(\cos t, \sin t, t)^T$

C $(\cos t, t, \sin t)^T$

D $(\cos^2 t, \sin^2 t, t^2)^T$



QQ 5

Sei $\gamma\colon [0, 2\pi] \to \mathbb{R}$, $t \mapsto (\cos(2t), \sin(2t))^T$. Das Bild von γ ist der Einheitskreis. Die Länge von γ ist
$L(\gamma) = \int_0^{2\pi} |\gamma'(t)| dt = 4\pi$, also nicht der Umfang des Kreises.
Falsch oder gar kein Problem?

A Das Integral wurde falsch berechnet.

B Da γ nicht injektiv ist, ist die Formel für die Länge der Kurve dann nicht gültig.

C Die Rechnung stimmt. Die Länge von γ muss doppelt so lang sein wie der Umfang des Kreises.

D Die Länge der Kurve γ hat mit dem Umfang des Kreises sowieso nichts zu tun.

QQ 6

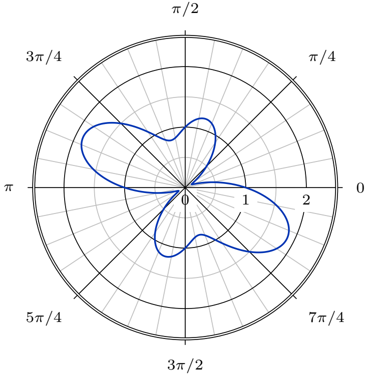
Welche der folgenden Funktionen gehört zum Bild?

A $r(\theta) = 1 - \sin\theta \sin(3\theta)$

B $r(\theta) = 1 - \cos\theta \cos(3\theta)$

C $r(\theta) = 1 - \cos\theta \sin(3\theta)$

D $r(\theta) = 1 - \sin\theta \cos(3\theta)$



Wie sieht die zugehörige Kurve $\gamma(t)$ in euklidischen Koordinaten aus?

QQ 7 – Kurvenintegral erster Art

Sei $\gamma\colon [a, b] \to \mathbb{R}^n$ eine stetig differenzierbare Kurve und $f(x) = 1$. Dann ist $\int_\gamma f ds$

A immer gleich Null.

B immer gleich Eins.

C immer gleich der Länge von γ.

D Nichts von den dreien.

QQ 8 – komplexes Kurvenintegral

Sei $\gamma\colon [a, b] \to \mathbb{R}^2 \cong \mathbb{C}$ eine *geschlossene* stetig differenzierbare Kurve und $f(z) = 1$. Dann ist $\int_\gamma f dz$

A immer gleich Null.

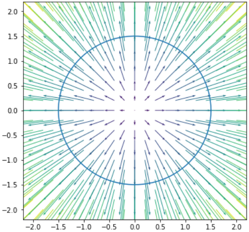
B immer gleich Eins.

C immer gleich der Länge von γ.

D Nichts von den dreien.

QQ 9 – Kurvenintegral zweiter Art

Sei $V(x, y) = (x, y)$ das radiale Vektorfeld im Bild. Sei γ eine glatte Kurve, deren Bild der blaue Kreis ist. Dann ist $\int_\gamma V \cdot ds$



A 0, da V bei Rotation um den Ursprung gleich bleibt.

B 0, da V senkrecht auf dem Kreis steht.

C 2π, da V bei Rotation um den Ursprung gleich bleibt.

D 2π, da V senkrecht auf dem Kreis steht.