



Theoretische Physik Ia

Rechenmethoden der Mechanik – Tutorium 04

Mathe in verschiedenen Gewändern

Gemeinsame Übungsaufgabe

1. Was darf es sein?

- HMI 1, ANA 1, EP 1 (mathematische Ergänzungen)

2. Viel gelernt?

- Studiengang

- 

3. Zeitaufwand außerhalb der VL&UE: 1h – 168h pro Woche

4. Sonstige Kommentare

$$\int_0^1 \frac{\arccos(x)}{\sqrt{1-x}} dx$$

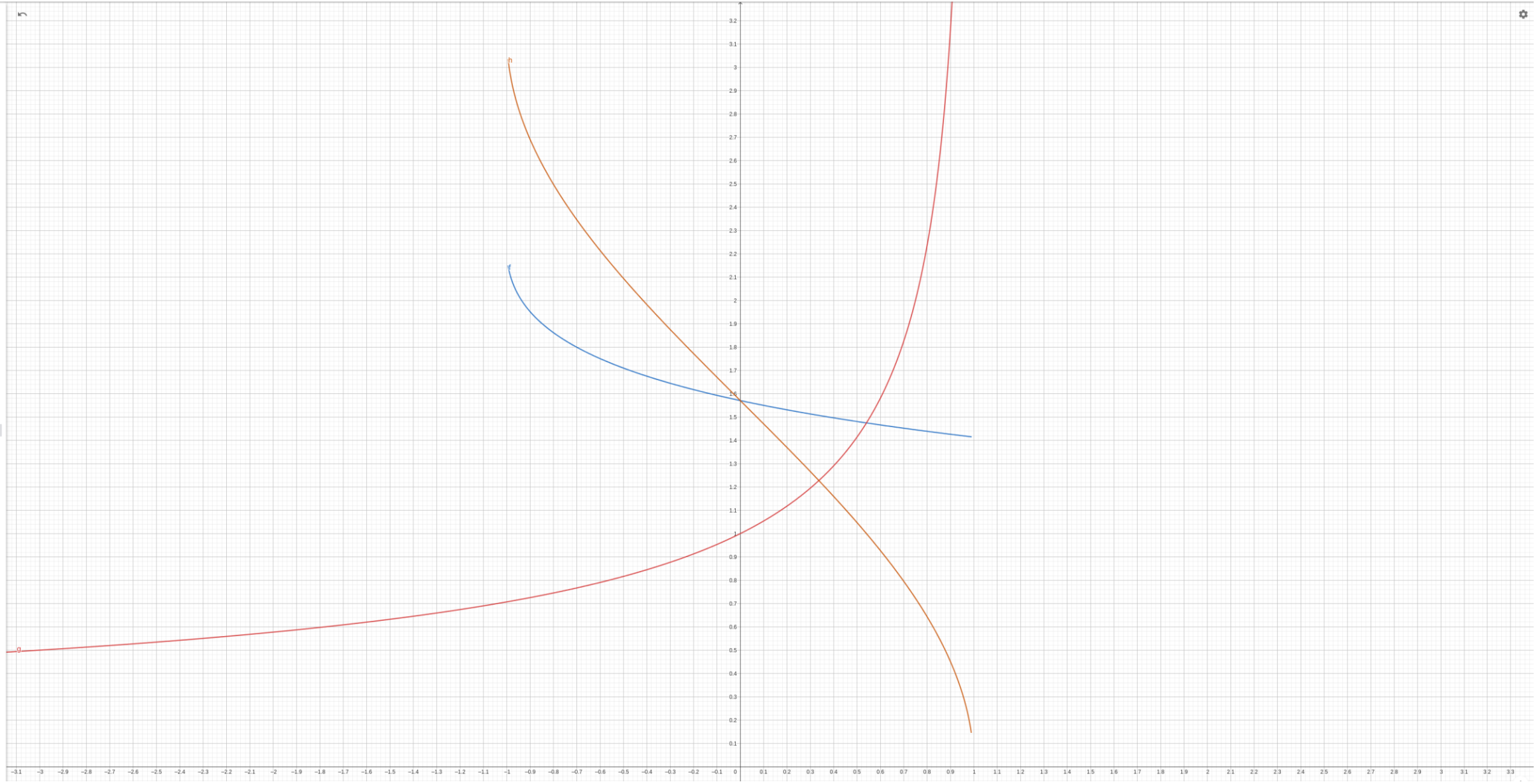
Wo ist das Problem?

$$\int_0^1 \frac{\arccos(x)}{\sqrt{1-x}} dx$$

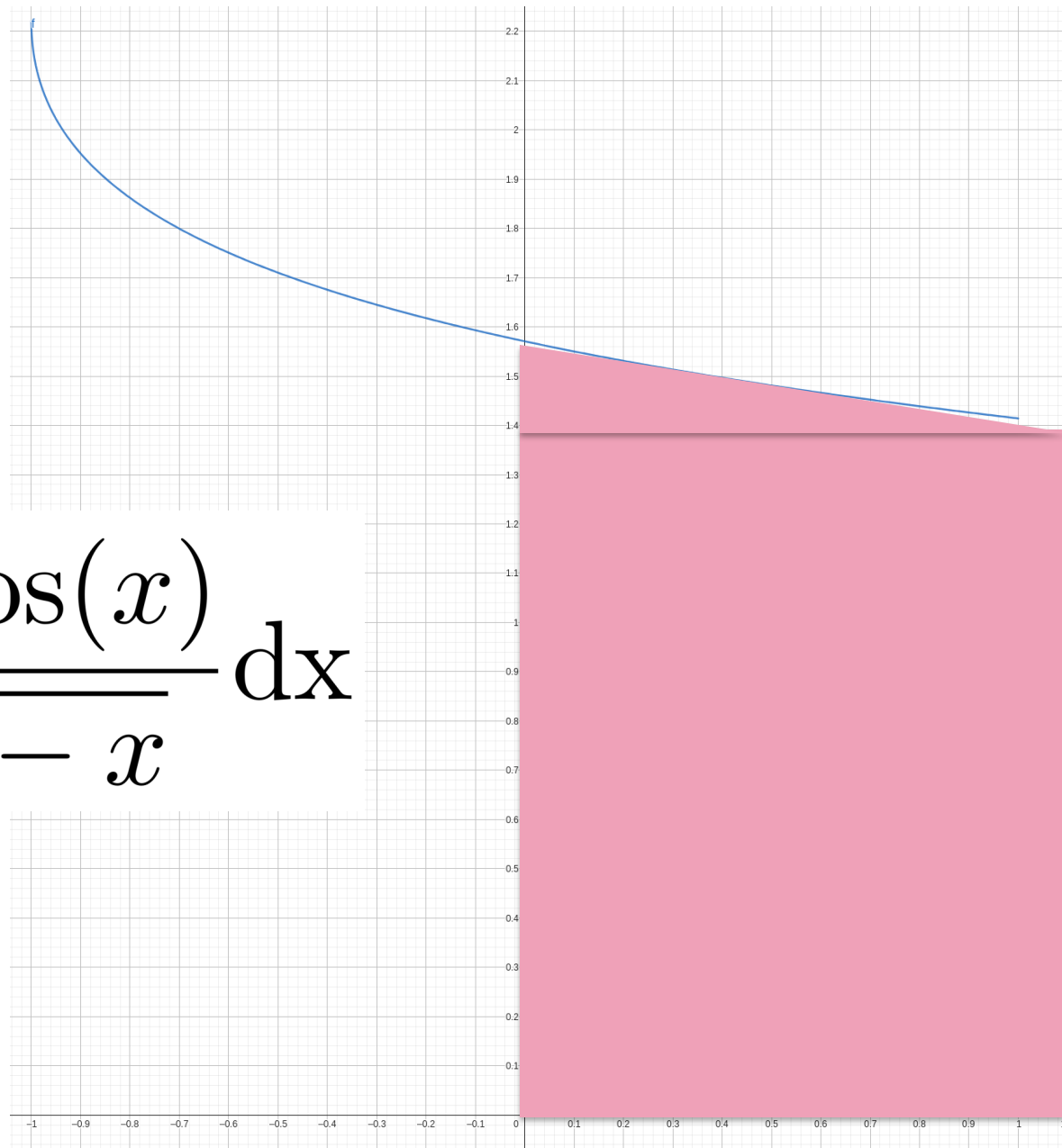
Wo ist das Problem?

Lasst uns den Integranden mal plotten...

- $f(x) = \frac{\cos^{-1}(x)}{\sqrt{1-x}}$
- $g(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x}}$
- $h(x) = \cos^{-1}(x)$
- + Eingabe...



$$\int_0^1 \frac{\arccos(x)}{\sqrt{1-x}} dx$$



$$\int_0^1 \frac{\arccos(x)}{\sqrt{1-x}} dx$$

- Uneigentliches Integral
- Partielle Integration
- Substitution

Gemeinsame Übungsaufgabe

$$\int_0^1 \frac{\arccos(x)}{\sqrt{1-x}} dx = \lim_{a \rightarrow 1} \int_0^a \underbrace{\arccos(x)}_{f(x)} \underbrace{(1-x)^{-\frac{1}{2}}}_{g'(x)} dx$$
$$= \lim_{a \rightarrow 1} \left([f(x)g(x)]_0^a - \int_0^a f'(x)g(x) dx \right)$$

- Uneigentliches Integral
- Partielle Integration
- Substitution

$$\begin{aligned}
\int_0^1 \frac{\arccos(x)}{\sqrt{1-x}} dx &= \lim_{a \rightarrow 1} \int_0^a \underbrace{\arccos(x)}_{f(x)} \underbrace{(1-x)^{-\frac{1}{2}}}_{g'(x)} dx \\
&= \lim_{a \rightarrow 1} \left([f(x)g(x)]_0^a - \int_0^a f'(x)g(x) dx \right) \\
&= \lim_{a \rightarrow 1} \left[[\arccos(x)(-2)\sqrt{1-x}]_0^a - \int_0^a \left(-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) (-2)\sqrt{1-x} dx \right] \\
&= \lim_{a \rightarrow 1} \left[-2 \left(\arccos(a)\sqrt{1-a} - \arccos(0) \right) - 2 \int_0^a \sqrt{\frac{1}{1+x}} dx \right] \\
&= \lim_{a \rightarrow 1} \left[-2 \left(\arccos(a)\sqrt{1-a} - \frac{\pi}{2} \right) - 2 \int_1^{a+1} \frac{1}{\sqrt{y}} dy \right] \\
&= \lim_{a \rightarrow 1} \left[-2 \left(\arccos(a)\sqrt{1-a} - \frac{\pi}{2} \right) - 2 [2\sqrt{y}]_1^{a+1} \right] \\
&= \lim_{a \rightarrow 1} \left[-2 \arccos(a)\sqrt{1-a} + \pi - 4\sqrt{a+1} + 4 \right] \\
&= \pi - 4\sqrt{2} + 4
\end{aligned}$$

Erinnerung: offene Sprechstunde

- Max Lauer
- **Dienstags 12-14 Uhr** im E2 6, Raum E0.12, Start: 29.10.
- Musterlösungen der Übungsblätter
- Verständnisfragen zur Vorlesung
- Kummerkasten
- ...



Bis morgen!