

## Thema: Technologienutzung bei Prüfungsaufgaben und Übungsaufgaben zur österreichischen Matura

### Aufgabe: Kettenlinie, <https://aufgabenpool.srdp.at>, Bsp. 2\_030

Gertrud Aumayr

☒ TI-Nspire™ CAS

Schlagworte:

(Un-)Gleichungen und Gleichungssysteme, Änderungsmaße, Funktionsbegriff, reelle Funktionen, Darstellungsformen und Eigenschaften, Potenzfunktion

### Didaktischer Kommentar:

Ab dem Haupttermin 2018 werden Minimalanforderungen für elektronische Hilfsmittel festgelegt (Siehe § 18 Abs. 3 der Prüfungsordnung). Das bedeutet, dass der Einsatz von Technologie inklusive CAS derzeit einmal von Vorteil ist und langfristig unverzichtbar werden wird.

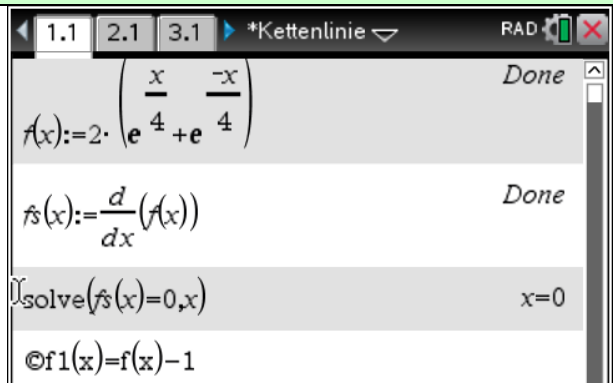
In den folgenden Aufgaben aus bisherigen Reifeprüfungen und aus dem Aufgabenpool des Ministeriums sollen die Möglichkeiten und Vorteile der Nutzung von TI Nspire CAS gezeigt werden.

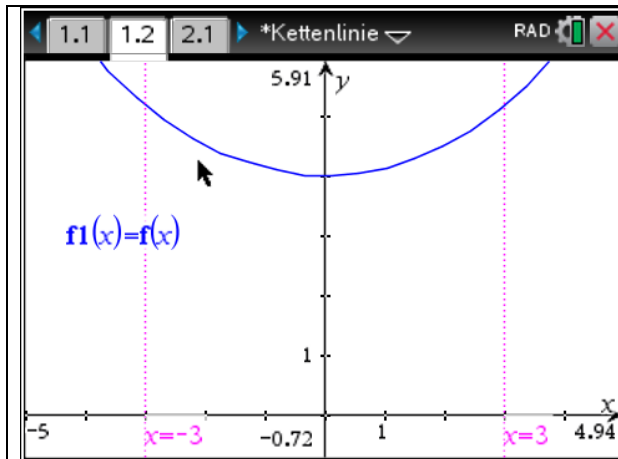
Die vorliegende Ausarbeitung soll verschiedene mögliche Lösungswege aufzeigen. Ob und welchen Weg die Schüler und Schülerinnen wählen werden, wird davon abhängig sein, wie Technologie im Unterricht eingesetzt wurde.

### Aufgabenstellungen:

- a) Geben Sie eine Gleichung an, mit der die Stelle mit dem maximalen Durchhang des durch  $f$  beschriebenen Seils berechnet werden kann, und ermitteln Sie diese Stelle!

Geben Sie eine Funktionsgleichung  $f_1$  an, mit der ein Seil modelliert werden kann, welches an jeweils 1 m tieferen Aufhängepunkten montiert ist und denselben Durchhang wie das durch  $f$  beschriebene Seil aufweist!

Ausarbeitung a	Kommentar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei den Aufgabenstellungen ist jeweils die Gleichung gefragt. Natürlich könnte man verschiedene Werte auch aus einer Zeichnung im Graphikfenster ablesen. Allerdings bringt dies keine große Zeitersparnis, wenn die Gleichungen anzugeben sind.</li> <li>Die Zeichnung macht Sinn zur Ver-</li> </ul>



anschaulich und zur Überprüfung der erhaltenen Werte, ist aber nicht notwendig.

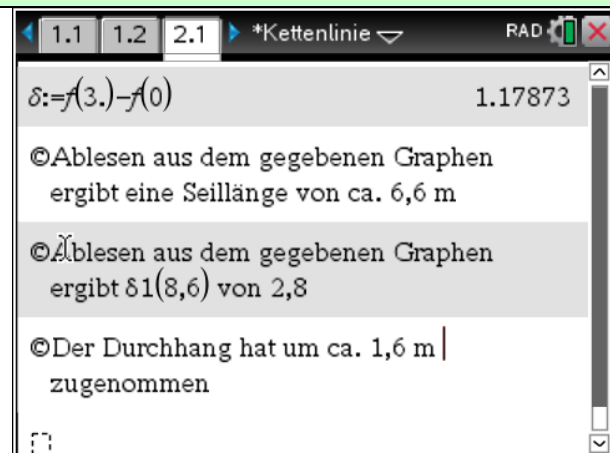
- b) Geben Sie eine Gleichung an, mit der der Durchhang  $\delta$  des durch  $f$  modellierten Seils berechnet werden kann, und ermitteln Sie diesen Durchhang!

Die nachstehende Abbildung zeigt den Graphen der Funktion  $\delta_1$ , der die Abhängigkeit des Durchhangs von der Länge des Seils zwischen den Aufhängepunkten  $P_1$  und  $P_2$  beschreibt.



Geben Sie mithilfe der oben dargestellten Abbildung die Länge des in der Einleitung beschriebenen Seils an! Ermitteln Sie weiters, um wie viele Meter der Durchhang zunimmt, wenn das Seil durch ein zwei Meter längeres Seil (gleicher Beschaffenheit) ersetzt wird, das an denselben Aufhängepunkten montiert ist!

### Ausarbeitung b



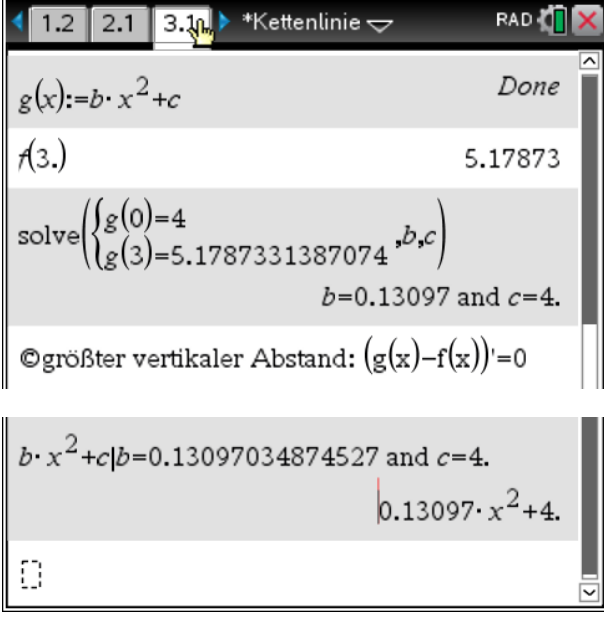
### Kommentar

- Durchhang berechnen
- Zum Ablesen aus dem gegebenen Graphen ist Technologie nicht hilfreich.

- c) Der Graph der Funktion  $f$  kann durch den Graphen einer quadratischen Funktion  $g$  mit  $g(x) = b \cdot x^2 + c$  mit  $b, c \in \mathbb{R}^+$  angenähert werden. Der Graph von  $g$  verläuft durch die Aufhängepunkte  $P_1$  und  $P_2$  und den Tiefpunkt des Graphen von  $f$ .

Geben Sie alle Gleichungen an, die für die Berechnung von  $b$  und  $c$  notwendig sind, und ermitteln Sie die Werte dieser Parameter!

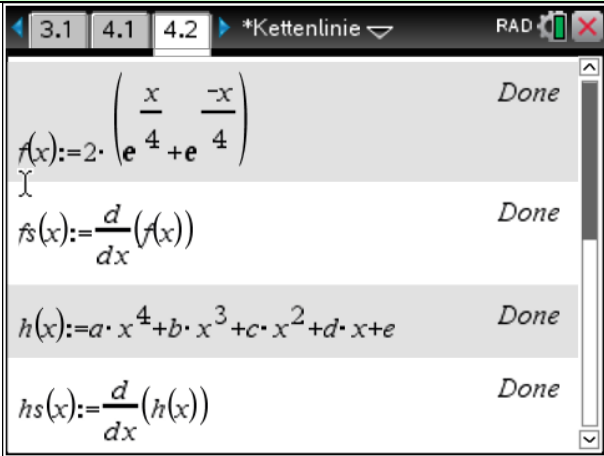
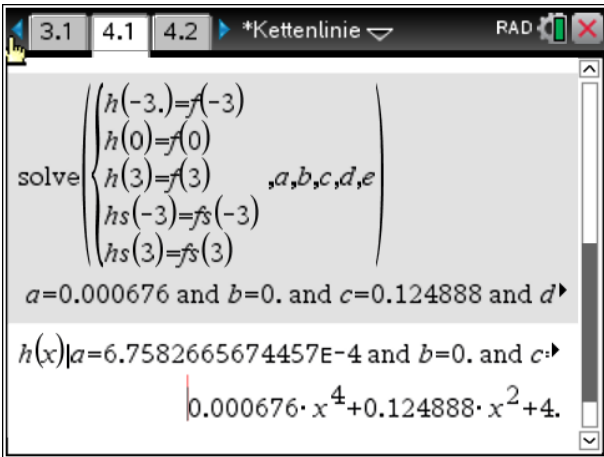
Geben Sie eine Gleichung an, mit der der größte vertikale Abstand von  $f$  und  $g$  zwischen den beiden Aufhängepunkten berechnet werden kann!

Ausarbeitung c	Kommentar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rechnung im Calculator</i></li> </ul>

- d) Der Graph der Funktion  $f$  kann auch durch den Graphen einer Polynomfunktion  $h$  vierten Grades angenähert werden. Für den Graphen von  $h$  gelten folgende Bedingungen:  
Er verläuft durch die Aufhängepunkte  $P_1$  und  $P_2$  und den Tiefpunkt des Graphen von  $f$  und hat in den beiden Aufhängepunkten dieselbe Steigung wie der Graph von  $f$ .

Drücken Sie alle gegebenen Bedingungen mithilfe von Gleichungen aus!

Ermitteln Sie anhand dieser Gleichungen eine Funktionsgleichung von  $h$ !

Ausarbeitung d	Kommentar
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>f</math> und <math>h</math> eingeben und ableiten.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bedingungen eingeben und lösen.</li> </ul>