

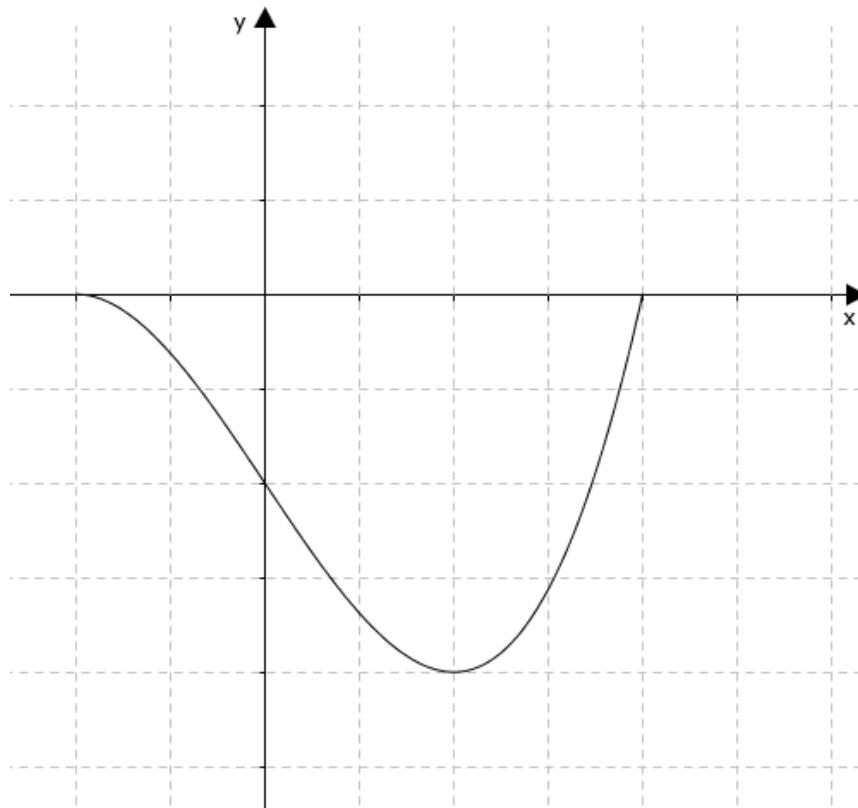
## Abitur 2013 Mathematik GK Infinitesimalrechnung Aufgabe A2

Der Querschnitt eines gleichmäßig angelegten Wassergrabens kann durch den Graphen der Funktion  $f$  mit  $f(x) = (x + 2) \cdot \left(\frac{1}{8}x^2 - \frac{1}{4}x - 1\right)$  in dem von den Nullstellen der Funktion begrenzten Intervall beschrieben werden. (Angaben in Metern)

### Teilaufgabe 1. (9 BE)

Berechnen Sie die Tiefe und die Breite des Grabens und beschriften Sie die Achsen im Material mit einer geeigneten Skala.

### Material



Links neben dem Graben liegt ein Feld, dessen Profil horizontal verläuft. Rechts neben dem Graben steigt das Gelände mit einer Steigung von 5% an.

**Teilaufgabe 2.1** (5 BE)

Zeigen Sie, dass der Graph von  $f$  an der linken Seite „ohne Knick“ an das Feld anschließt.

**Teilaufgabe 2.2** (5 BE)

Berechnen Sie den Winkel, unter dem der Graben an der rechten Seite an das Gelände angrenzt.

**Teilaufgabe 3.1** (6 BE)

Bestimmen Sie unter Angabe einer Stammfunktion das Fassungsvermögen, das der Graben auf einer Länge von 10 Metern besitzt.

**Teilaufgabe 3.2** (8 BE)

Der tiefste Wasserstand des Grabens wird durch eine Gerade mit der Gleichung  $y = -2$  beschrieben. Bestimmen Sie, zu wie viel Prozent der Graben dann gefüllt ist.

**Teilaufgabe 3.3** (7 BE)

Ein Mitarbeiter der Wasserbehörde misst regelmäßig den Wasserstand im Graben. Dabei stellt er fest, dass sich der Wasserstand periodisch verändert: Während der Graben im April immer vollständig gefüllt ist, erreicht er regelmäßig im Oktober seinen tiefsten Wasserstand.

Um anormale Wasserstände (z.B. Gefahr von Hochwasser) erkennen zu können, modelliert der Mitarbeiter die normalen Wasserstände. Seine Aufzeichnungen sind im nebenstehenden Kasten in den Zeilen (1) bis (5) dokumentiert.

- |  |
|--|
| (1) 0 – Januar, 1 – Februar, 2 – März usw.                                     |
| (2) $g(x) = a \cdot \cos(b \cdot (x + c)) + d$                                 |
| (3) $a = 1, d = -1, c = -3$  |
| (4) Periodenlänge 12, also $12 = \frac{2\pi}{b} \Rightarrow b = \frac{\pi}{6}$ |
| (5) $g(6) = -1$  |

Erläutern Sie diese im Sachzusammenhang.