Kursarbeit Nr. 1 (2-stündig)

NAME:

Teil 1: Hilfsmittelfreier Teil

Bearbeitungszeit: 15 Minuten

Aufgabe 1 **(16 Punkte)**

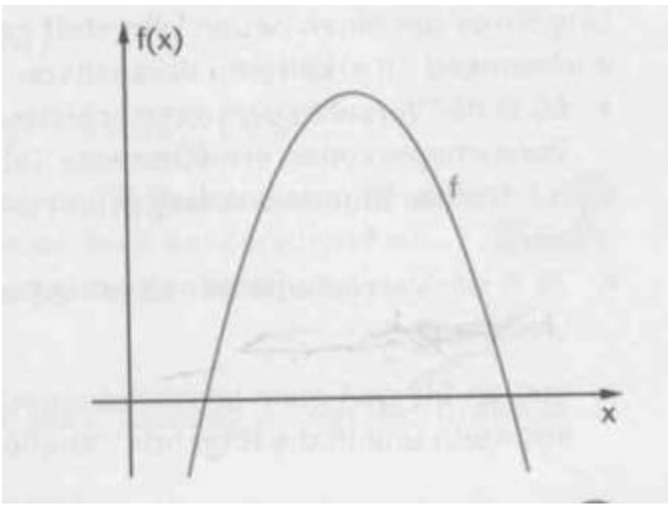
Die Abbildung unten zeigt den Graphen der Funktion f mit der Gleichung

$$f(x) = -2x^2 + 12x - 10.$$

a) Berechne die Nullstellen der Funktion f.

b) Ermittle, um wie viele Einheiten der Graph von f nach unten verschoben werden muss, so dass der verschobene Graph nur einen gemeinsamen Punkt mit der x-Achse besitzt.

c) Untersuche die Lage der Geraden g mit $g(x) = -4x + 14$ und der Parabel f. Handelt es sich um eine Sekante, eine Tangente oder eine Passante? Gib ggf. Schnittpunkte oder Berührpunkt an.



Teil 2: Aufgaben mit Hilfsmitteln

Hilfsmittel: Casio fx-CG 20 (GTR), Formelsammlung

Bearbeitungszeit: 75 Minuten

Runde, wenn nichts anderes gesagt wird, auf zwei Nachkommastellen.
Zur Lösung gehört ein übersichtlich dargestellter Lösungsweg. Rechnungen dürfen ohne Maßeinheiten durchgeführt werden, in der Antwort müssen die Ergebnisse aber mit Maßeinheiten angegeben werden.

Aufgabe 2 **(21 Punkte)**

a) Eine Parabel hat den Scheitelpunkt $S(-2|1)$ und verläuft durch $P(4|13)$. Gib die Funktionsgleichung der Parabel in der allgemeinen Form $f(x) = ax^2 + bx + c$ an.
b) Berechne Schnittpunkt und Schnittwinkel der Geraden $f(x) = -0{,}5x + 2$ und $g(x) = x - 1$.
c) Bestimme die Gleichung der Geraden i, die parallel zur Geraden g verläuft und durch den Punkt S geht.

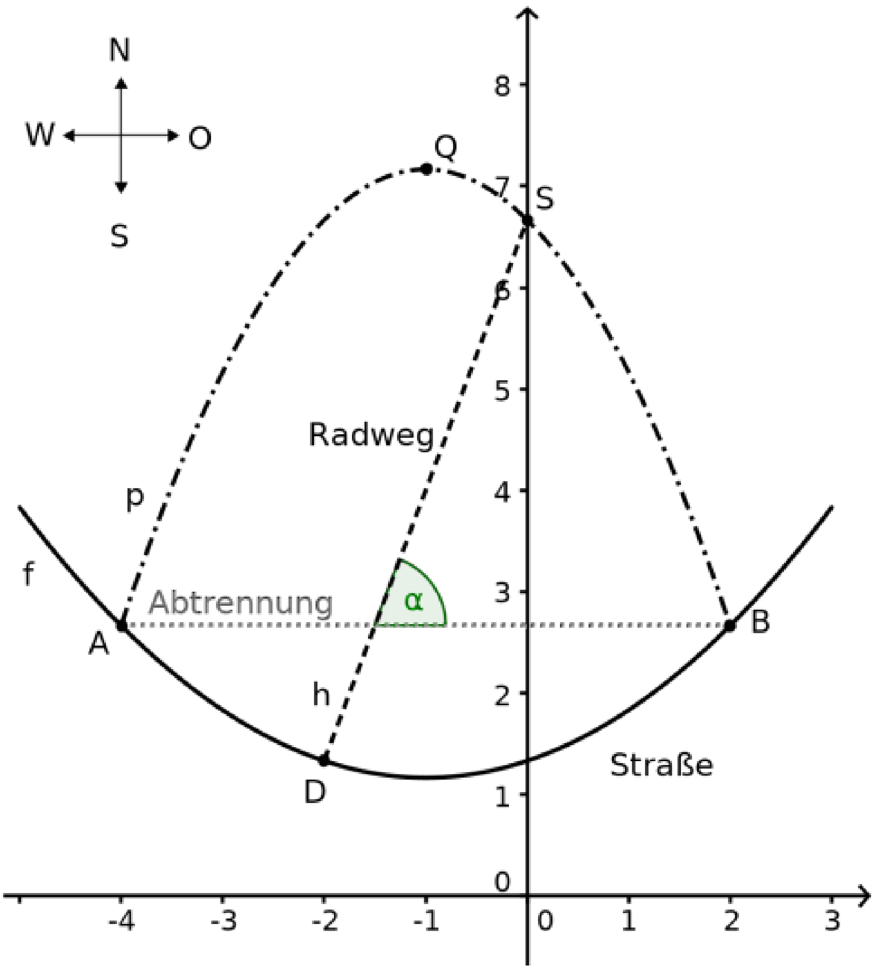
Aufgabe 3 **(25 Punkte)**

Die Abbildung unten zeigt einen Kartenausschnitt eines Freizeitparks (1 LE entspricht 1 km!). Die untere parabelförmige Begrenzung des Parks bildet eine Straße, die durch die Funktion

$$f(x) = \frac{1}{6}x^2 + \frac{1}{3}x + \frac{4}{3}$$

dargestellt werden kann.

$A\left(-4|\frac{8}{3}\right)$ ist ein Aussichtspunkt. Geht man von dort eine leichte Linkskurve, gelangt man zum Punkt $D\left(-2|\frac{4}{3}\right)$, dem Startpunkt eines Radweges h.



a) Im Punkt $R\left(0|6\frac{2}{3}\right)$ endet der Radweg des Freizeitparks. Peter macht mit seinen Freunden ein Wettrennen mit dem Fahrrad von D nach R.

i) Bestimme die Gleichung der Geraden durch D und R.

ii) Berechne den eingezeichneten Winkel α, unter dem Peter und seine Freunde in Richtung R radeln.

iii) Peter radelt 100 m in 5 Sekunden. Er behauptet, er könne die Strecke von D nach R in 5 Minuten schaffen. Überprüfe rechnerisch, ob seine Behauptung stimmt.

b) Die nördliche Abtrennung p des Freizeitparks hat die Form einer Parabel, die im Aussichtspunkt A anfängt, durch den Punkt R verläuft und im Punkt $B\left(2|2\frac{2}{3}\right)$ endet (vgl. Abbildung)

i) Bestimme mit Hilfe des GTRs die quadratische Funktion $p(x)$, deren Graph den Verlauf der Abtrennung angibt.

Kontrollergebnis: $p(x) = -\frac{1}{2}x^2 - x + \frac{20}{3}$

ii) Berechne die Koordinaten des nördlichsten Punktes Q.

Aufgabe 4 **(17 Punkte)**

Gegeben sei die Funktion g mit $g(x) = x^3 + x$.

a) Prüfe, ob folgende Punkte auf dem Graphen der Funktion g liegen:

$A(1|-2)$ $B(3|30)$ $C(-2|10)$ $D(0|0)$

b) Weise nach, dass nur eine der folgenden Aussagen für g gilt.

(1) $g(x) = g(-x)$ (2) $g(x) = -g(x)$ (3) $g(-x) = -g(x)$

c) Gib das Monotonieverhalten der Funktion g an.

d) Beschreibe das Verhalten der Funktion g für $x \to \infty$ und $x \to -\infty$

Viel Erfolg!!!