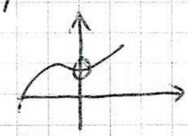
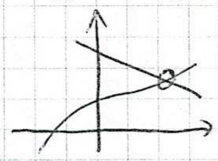
## 1) Graph-Programm

Zeichnen → F5 → ROOT Nullstellen
MAX Maximum
MIN Minimum
Y-ICPT y-Achsenabschnitt



ISCT Schnittpunkt von 2 Funktionen



F6 → Y-CAL P(2|?)
X-CAL P(?|2)
$\int dx$ Integral

## 2) Extremstellen und Wendestellen

Ablauf: Notw. Bed.: $f'(x) = 0$
→ Nullstellen der ersten Ableitung sind mögliche Extremstellen

Hinr. Bed.: $f'(x) = 0$ und $f''(x) \neq 0$
→ Man setzt die Nullstellen von $f'$ in $f''$ ein

$f''(x_0) < 0$ Hochpunkt
$f''(x_0) > 0$ Tiefpunkt

Vorsicht: Wenn $f$ einen begrenzten Definitionsbereich hat und der insgesamt größte oder kleinste Funktionswert gesucht wird, so muss man die y-Werte der Extremstellen mit den y-Werten der Ränder vergleichen

Bsp.: $f(x) = x^3 + 1{,}5x^2 - 18x + 10 \quad ; -5 \leq x \leq 5$

$f'(x) = 3x^2 + 3x - 18$

$f''(x) = 6x + 3$

N.B.: $f'(x) = 0$

$3x^2 + 3x - 18 = 0$

(GTR ...)

$x_1 = -3$

$x_2 = 2$

H.B.: $f'(x) = 0$ und $f''(x) \neq 0$

$f''(-3) = -15 \Rightarrow$ HP bei $x = -3$

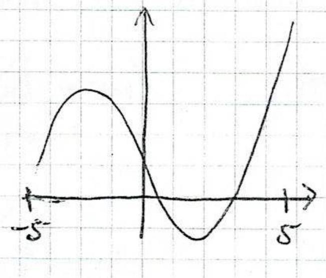
$f''(2) = 15 \Rightarrow$ TP bei $x = 2$

Ränder: $f(-5) = 12{,}5$

$f(-3) = 50{,}5$

$f(2) = -12$

$f(5) = 82{,}5$




$\Rightarrow$ größte Wert $82{,}5$ beim rechten Rand

kleinster Wert $-12$ bei $x = 2$

## 3) Stammfunktionen

$F(x)$ ist eine Stammfunktion von $f(x)$, wenn $F'(x) = f(x)$

Regel: $f(x) = m \cdot x^n$

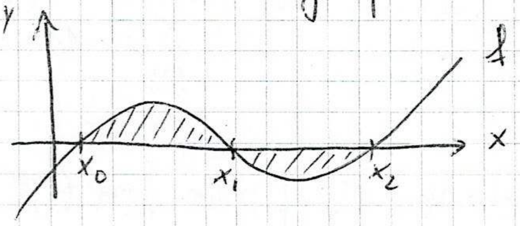
$\Rightarrow F(x) = \frac{m}{n+1} \cdot x^{n+1}$

Bsp.: $f(x) = 3x^4 + 6x^2 + 9$

$F(x) = \frac{3}{5}x^5 + \frac{6}{3}x^3 + 9x$

$= \frac{3}{5}x^5 + 2x^3 + 9x$

## 4) Fläche zwischen Graph und x-Achse




Schritt 1: Nullstellen ausrechnen

Schritt 2: Integrale ausrechnen
(jeweils von Nullstelle zu Nullstelle)

Fläche oberhalb x-Achse: Integral wird positiv

Fläche unterhalb x-Achse: Integral wird negativ
(↳ positiv machen)

Schritt 3: Einzelergebnisse von Schritt 2 addieren

## 5) Ausrechnen eines Integrals

$$\int_a^b f(x)\,dx = \Big[F(x)\Big]_a^b = F(b) - F(a)$$

Bsp.:

$$\int_2^3 x^2 + x\,dx = \left[\frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2\right]_2^3 = \left(\frac{1}{3}\cdot(3)^3 + \frac{1}{2}\cdot(3)^2\right) - \left(\frac{1}{3}\cdot(2)^3 + \frac{1}{2}(2)^2\right)$$

$$= \left(\frac{27}{3} + \frac{9}{2}\right) - \left(\frac{8}{3} + \frac{4}{2}\right)$$

$$= 13{,}5 - 4{,}\overline{6}$$

$$= 8{,}8\overline{3}$$

$$\int_3^5 4x\,dx = \left[\frac{4}{2}x^2\right]_3^5 = \left[2x^2\right]_3^5 = \left(2\cdot(5)^2\right) - \left(2\cdot(3)^2\right)$$

$$= 50 - 18$$

$$= 32$$

Im Hilfsmittel-Teil darf man den GTR benutzen:

$$\int_5^{10} x^3 + 2x^2 - 3x + 2\,dx = \left[\frac{1}{4}x^4 + \frac{2}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 2x\right]_5^{10}$$

$$= 2824{,}583$$

GTR: - Funktion f zeichnen (nicht die Stammf.!)
- F5 → F6 → ∫dx
- untere Grenze eingeben: a
- obere Grenze eingeben: b
- blaue Taste

# Lösen von Gleichungen mit dem GTR:

Möglichkeit 1:
$x^2 + 4x - 5 = 4$ minus 4
$x^2 + 4x - 9 = 0$

Die Funktion $f(x) = x^2 + 4x - 9$ zeichnen lassen mit dem Graph-Programm (unter dem normalen RunMat-Programm) und dann F5 und dann mit ROOT die Nullstellen bestimmen

Möglichkeit 2:
$x^2 + 4x - 5 = 4$

Die Funktion $f(x) = x^2 + 4x - 5$ zeichnen lassen und dann mit xcal die x-Werte ausrechnen, wo y gleich 4 wird.

Möglichkeit 3:
$x^2 + 4x - 5 = x + 4$

Die Funktionen $f(x) = x^2 + 4x - 5$ und $g(x) = x + 4$ zeichen lassen und dann mit dem ISCT-Befehl die Schnittpunkte ausrechnen.

# Bitte beachten:

Bei der Aufgabenstellung „Gib … an" reicht es, das Ergebnis hinzuschreiben ohne Begründung oder Rechnung.

Bei der Aufgabenstellung „Berechne ..." oder „Bestimme … rechnerisch" rechnet man alles aus. Aber sobald man auf eine Gleichung stößt, darf man diese immer mit dem GTR lösen.

Bei der Aufgabenstellung „Bestimme..." kann man vorgehen wie bei „Berechne". Aber man kann auch (wenn man damit schneller ist) einfach alles mit dem GTR machen. Man schreibt dann das Ergebnis hin und beschreibt kurz, was man mit dem GTR genau gemacht hat.