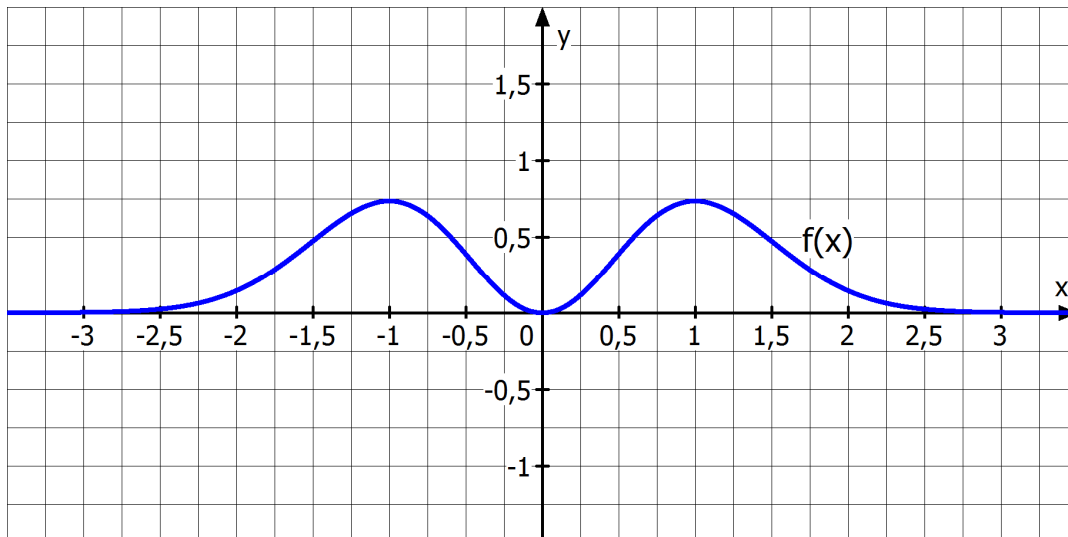


## 2. Mathematikschulaufgabe

Klasse 11 / G8

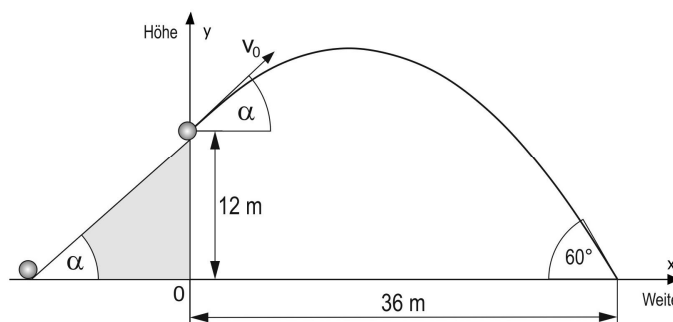
### ANALYSIS

1. Skizzieren Sie zum gegebenen Graphen der Funktion  $f(x) = 2x^2 e^{-x^2}$  den Graph der Funktion  $g(x) = 1,5 - 2x^2 e^{-x^2}$ .



2. Über die schiefe Rampe wird eine Kugel beschleunigt. Nach Verlassen der Rampe beschreibt die Kugel nebenstehend abgebildete parabelförmige Flugbahn.

- a) Stellen Sie eine ganzrationale Funktion auf, deren Graph **näherungsweise** dem Bahnverlauf entspricht.



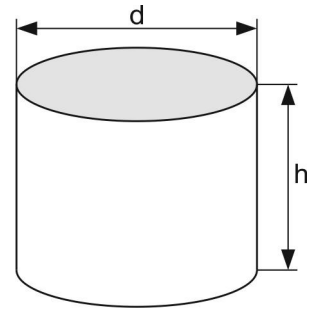
- b) Berechnen Sie den höchsten Punkt der Flugbahn.  
c) Berechnen Sie den Abwurfwinkel  $\alpha$ .

3. Gegeben ist die Funktion  $f$  mit  $f(x) = \ln(4 - x^2)^2$ .
- Geben Sie die maximal mögliche Definitionsmenge und das Symmetrieverhalten des Graphen an.
  - Untersuchen Sie das Verhalten von  $f$  an den Rändern des Definitionsbereichs.
  - Bestimmen Sie alle Nullstellen (nur  $x$ -Werte).
  - Fertigen Sie eine Skizze des Graphen  $G_f$  an (CAS erlaubt).
  - Berechnen Sie die Gleichung der Tangente an  $f$  im Punkt  $A(3 | f(3))$ .
  - Bestimmen Sie die Koordinaten des lokalen Extrempunktes.

## 2. Mathematikschulaufgabe

Klasse 11 / G8

4. Für die Herstellung von zylinderförmigen Konservendosen soll möglichst wenig Blech verwendet werden.
- Berechnen Sie den Durchmesser und die Höhe einer Dose mit dem Inhalt  $0,5 \text{ dm}^3$  und minimaler Oberfläche.
  - Wie verhält sich bei der Dose mit minimaler Oberfläche der Durchmesser zur Höhe?

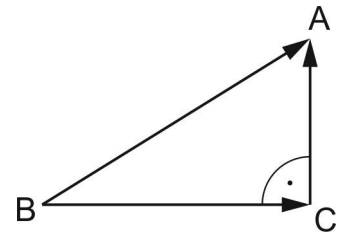


### GEOMETRIE

5. Bestimmen Sie die Menge aller Vektoren  $\vec{x}$ , die sowohl zu

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} \text{ als auch zu } \vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} \text{ orthogonal sind.}$$

6. Beweisen Sie für ein Dreieck ABC den Satz des Pythagoras mit Hilfe des Skalarprodukts.



7. Ein Dreieck ABC im  $\mathbb{R}^3$  ist durch den Punkt  $C(2|3|0)$  und die Vektoren

$$\overrightarrow{OA} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ gegeben (O = Koordinatenursprung).}$$

- Ermitteln Sie die Koordinaten des Punktes B.
- Berechnen Sie den Winkel  $\alpha$  des Dreiecks ABC.
- Berechnen Sie das Volumen einer Pyramide ABCS mit der Spitze  $S(0|4|6)$ .