

## 2. Mathematikschulaufgabe

Klasse 11 / G8

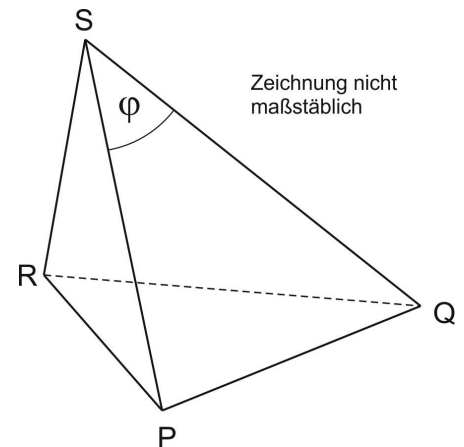
### GEOMETRIE

1. Gegeben ist ein Quader ABCDEFGH mit den Eckpunkten  $A(3|1|-1)$ ,  $C(0|5|-1)$ ,  $G(0|5|4)$ ; die Fläche ABCD ist parallel zur  $x_1x_2$ -Ebene, die Fläche DCGH ist parallel zur  $x_2x_3$ -Ebene.
- Geben Sie die Koordinaten der fehlenden Eckpunkte an. und zeichnen Sie den Quader in ein kartesisches Koordinatensystem  $\mathbb{R}^3$ .
  - Geben Sie die Vektoren  $\overline{AC}$  und  $\overline{CG}$  an und berechnen Sie jeweils deren Betrag.
  - Berechnen Sie die Länge der Raumdiagonalen  $\overline{AG}$ .

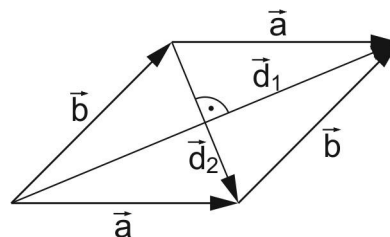
2. Gegeben sind die Punkte  $A(-3|-1|2)$ ,  $B(9|8|5)$ ,  $C(3|5|-1)$  in einem kartesischen Koordinatensystem.
- Zeigen Sie, dass die Punkte A, B und C ein gleichschenkliges Dreieck mit der Basis  $\overline{AB}$  bilden.
  - Berechnen Sie die Koordinaten des Mittelpunktes M der Strecke  $\overline{AB}$ .

3. Eine dreiseitige Pyramide hat als Grundfläche das Dreieck PQR mit  $P(0|0|-6)$ ,  $Q(4|0|-6)$ ,  $R(0|3|-6)$  und die Spitze  $S(0|3|0)$ .

- Zeichnen Sie die Pyramide in ein Koordinatensystem.
- Berechnen Sie Fläche des Dreiecks PQR und das Volumen der Pyramide.
- Berechnen Sie die Größe des Winkels  $\sphericalangle PSQ = \varphi$ .
- Warum lässt sich das Dreieck PQR durch einen Punkt T zu einem Rechteck ergänzen?  
Bestimmen Sie die Koordinaten von T.  
Berechnen Sie das Volumen der Pyramide PQTRS.



4. Beweisen Sie folgenden Satz:  
Die Diagonalen einer Raute stehen senkrecht aufeinander.  
(Eine Raute ist ein Viereck mit vier gleich langen Seiten.)

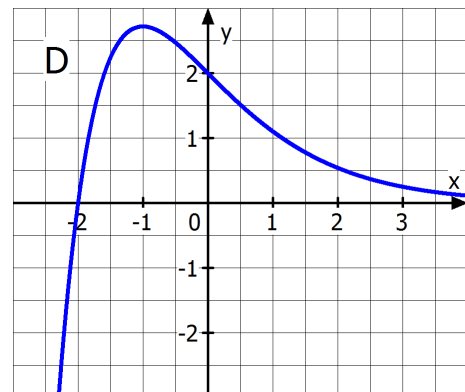
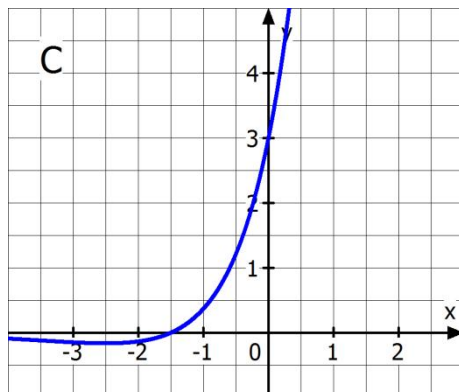
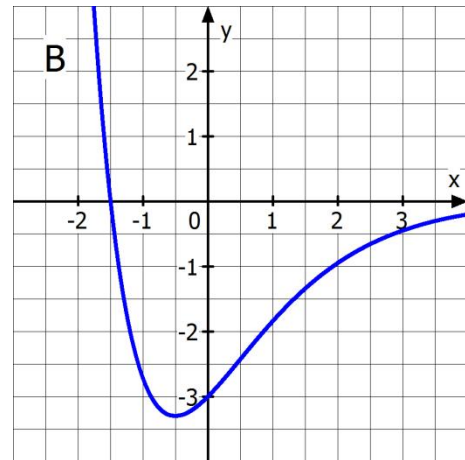
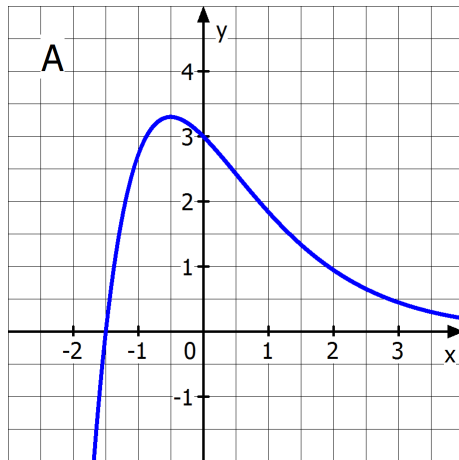


## 2. Mathematikschulaufgabe

Klasse 11 / G8

### ANALYSIS

5. a) Bestimmen Sie die Nullstellen der Funktion  $f$  mit  $f(x) = (x^3 - 7x)(e^x - 5)$ .
- b) Bestimmen Sie den Term der Ableitungsfunktion  $h'$  von  $h$  mit  $h(x) = \sin(x) \cdot e^{\frac{1}{4}x^2}$ .
- c) Gegeben ist die Funktion  $g$  mit  $g(x) = \frac{\ln x}{x^2}$ ,  $D = \mathbb{R}^+$ .  
Berechnen Sie die Gleichung der Tangente an den Graphen von  $g$  im Schnittpunkt mit der  $x$ -Achse.
6. Die Gleichung  $e^x - 20 \cdot e^{-x} = 0$  hat nur eine einzige Lösung. Bestimmen Sie den exakten Wert dieser Lösung.
7. Gegeben ist die Funktion  $h$  mit  $h(x) = (2x + 3)e^{-x}$ ,  $D_h = \mathbb{R}$ .
- a) Welche der vier Abbildungen A bis D zeigt den Graphen der Funktion  $h$ ? Geben Sie jeweils eine Begründung, warum die drei anderen Graphen nicht zur gegebenen Funktion gehören können. Der TR darf nicht verwendet werden.



- b) Skizzieren Sie in derjenigen Abbildung, die den gesuchten Graphen zeigt, den Graphen der Ableitungsfunktion.