

# Aufgaben zum Thema Oberstufe Analysis

## **logarithmusgesetze(nr, anzahl=1, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die Schüler und Schülerinnen Logarithmusgesetze vervollständigen.

Mit dem Argument "anzahl=" kann die Anzahl der zufällig ausgewählten Logarithmusgesetze festgelegt werden. Standardmäßig wird immer ein Gesetz erstellt.

Mit dem Parameter "BE=" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

## **rechenregeln\_integrale(nr, anzahl=1, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die Schüler und Schülerinnen Rechenregeln der Integralrechnung vervollständigen.

Mit dem Argument "anzahl=" kann die Anzahl der zufällig ausgewählten Regeln festgelegt werden.

Standardmäßig wird immer eine Regel erstellt.

Mit dem Parameter "BE=" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

## **folgen(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd'], ausw\_folgenart=None, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die SuS Zahlenfolge um weitere Folgenglieder ergänzen, die Art (arithmetisch oder geometrisch) erkennen, ein Bildungsgesetz benennen und ggf. ein bestimmtes Folgenglied berechnen.

Mit "ausw\_folgenart=" kann festgelegt werden, ob es sich um arithmetische oder geometrische Zahlenfolge handelt, oder keine spezielle Zahlenfolge vorliegt. Der Parameter "ausw\_folgenart=" kann None, 'arithmetisch', 'geometrisch' oder 'keine Vorschrift' sein. Standardmäßig ist None eingestellt und die Auswahl damit zufällig.

Mit dem Parameter "BE=" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Die SuS sollen eine gegebene Zahlenfolge um drei weitere Glieder ergänzen.

Teilaufgabe b): Die SuS sollen entscheiden, ob eine arithmetische oder geometrische Zahlenfolge vorliegt

Teilaufgabe c): Die SuS sollen das Bildungsgesetz der gegebenen Zahlenfolge finden bzw. nennen.

Teilaufgabe d): Die Teilaufgabe wird nur angezeigt, wenn eine arithmetische oder geometrische Zahlenfolge vorliegt. Hier sollen die SuS ein bestimmtes Folgenglied berechnen.

## **grenzwerte\_folge(nr, ausw\_folgenart=None, BE=[]):**

Erläuterungen:

In dieser Aufgabe sollen die SuS den Grenzwert einer bestimmten Zahlenfolgen berechnen. Die Aufgabe hat keine Teilaufgaben.

Mit "ausw\_folgenart=" kann festgelegt werden, ob es sich um arithmetische oder geometrische Zahlenfolge handelt, oder keine spezielle Zahlenfolge vorliegt. Der Parameter "ausw\_folgenart=" kann None, 'arithmetisch', 'geometrisch' oder 'keine Vorschrift' sein. Standardmäßig ist None eingestellt und die Auswahl damit zufällig.

Mit dem Parameter "BE=" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

## **grenzwerte\_funktionen(nr, BE=[]):**

Erläuterungen:

In dieser Aufgabe sollen die SuS den Grenzwert einer rationalen Funktion berechnen. Die Aufgabe besitzt keine Teilaufgaben.

Mit dem Parameter "BE=" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

## **aenderungsrates(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd'], ableitung=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

In dieser Aufgabe sollen die SuS die mittlere Änderungsrate in einem gegebenen Intervall und lokale Änderungsrate an einer gegebenen Stelle einer Funktion rechnerisch und zeichnerisch bestimmen.

Der Parameter "ableitung=" kann 'True' oder 'False' sein und gibt die mögliche Lösung für Teilaufgabe d) vor. Bei 'False' kennen die SuS die Ableitung einer Funktion noch nicht und müssen die lokale Änderungsrate mit einer Grenzwertberechnung bestimmen. Bei 'True' ist es die triviale Lösung mithilfe der Ableitung der Funktion.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Die SuS sollen die mittlere Änderungsrate im gegebenen Intervall eines Graphen zeichnerisch bestimmen.

Teilaufgabe b): Die SuS sollen die mittlere Änderungsrate in einem gegebenen Intervall berechnen und ihr Ergebnis der vorherigen Teilaufgabe überprüfen.

Teilaufgabe c): Die SuS sollen die lokale Änderungsrate an einer Stelle eines Graphen zeichnerisch bestimmen.

Teilaufgabe d): Die SuS sollen die zeichnerisch bestimmte lokale Änderungsrate rechnerisch überprüfen. Die Lösung hängt vom gewählten Parameter 'ableitung=' ab.

### **differentialquotient(nr, teilaufg=['a', 'b'], BE=[]):**

Erläuterungen:

Die SuS sollen die Ableitung einer linearen bzw. quadratischen Funktion mithilfe des Differentialquotienten berechnen.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Mit dem Differentialquotienten eine lineare Funktion ableiten.

Teilaufgabe b): Mit dem Differentialquotienten eine quadratische Funktion ableiten.

### **grafisches\_\_ableiten(nr, teilaufg=['a', 'b'], BE=[]):**

Erläuterungen:

Die SuS sollen in einem gegebenen Graphen einer Funktion den Graphen der Ableitungsfunktion skizzieren und den skizzierten Verlauf begründen.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe e): Die SuS sollen den Ableitungsgraphen für einen vorgegebenen Graphen skizzieren.

Teilaufgabe b): Die SuS sollen ihre Skizze begründen. Die Teilaufgabe wird nur angezeigt, wenn Teilaufgabe a) ausgewählt ist.

### **ableitungen(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j'], anzahl=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Die SuS sollen mithilfe der Ableitungsregeln die Ableitungen verschiedener Funktionen bestimmen.

Mithilfe von "teilaufg=[]" können folgenden Funktionstypen (auch mehrfach der Form ['a', 'a', ...]) ausgewählt werden:

- a) ganzrationales Polynom
- b) rationales Polynom
- c) Wurzelfunktion
- d) Polynom mit Wurzelfunktion
- e) Exponentialfunktion
- f) Logarithmusfunktion
- g) Exponentialfunktion mit Wurzel
- h) verkettete Exponentialfunktion
- i) verkettete Logarithmusfunktion
- j) verkettete Wurzelfunktion

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=[]' festgelegten Funktionstypen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

### **anwend\_\_abl\_\_seilbahn(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f'], BE=[]):**

Erläuterungen:

In dieser Aufgabe sollen die SuS verschiedene Anwendungen der Ableitung am Beispiel eines Hügels, dessen Gipfel mit einer Seilbahn erreicht werden kann, kennenlernen.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Hier sollen die SuS die Nullstellen, bei gegebener Funktionsgleichung, des Hügels berechnen.

Teilaufgabe b): Die SuS sollen die Steigung und den Steigungswinkel am westlichen Fußpunkt des Hügels berechnen.

Teilaufgabe e): Hier sollen die SuS den Schnittpunkt zwischen Seilbahn (lineare Fkt.) und Hügel (quadratische Fkt.) berechnen. Diese Teilaufgabe wird immer angezeigt, wenn 'd' oder 'e' in 'teilaufg=['d', 'e']' enthalten sind.

Teilaufgabe e): Hier sollen die SuS den Schnittwinkel zwischen Seilbahn (lineare Fkt.) und Hügel (quadratische Fkt.) berechnen. Diese Teilaufgabe wird immer angezeigt, wenn 'e' in 'teilaufg=['e']' enthalten ist.

Teilaufgabe e): Hier sollen die SuS die Funktionsgleichung der Seilbahn (lineare Funktion) mithilfe der Steigung rekonstruieren.

Teilaufgabe f): Hier sollen die SuS den Scheitelpunkt einer Parabel mit quadratischer Ergänzung bestimmen.

### **anwendung\_abl\_steig(nr, teilaufg=['a', 'b'], BE=[]):**

Erläuterungen:

Die SuS sollen mithilfe der Ableitung den Wert von x bzw. der Variablen a bestimmen.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Die SuS sollen den x-Wert berechnen, an dem eine (rationale) Funktion die gegebene Steigung besitzt.

Teilaufgabe b): Die SuS sollen den Wert von a einer quadratischen Parameterfunktion berechnen, an dem diese eine lineare Funktion berührt.

### **rekonstruktion\_und\_extremalproblem(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c'], gleichung=True, BE=[]):**

Erläuterungen:

Den SuS ist ein Graph einer quadratischen Funktion gegeben, dessen Funktionsgleichung Sie rekonstruieren müssen, um damit ein Extremalproblem zu lösen.

Mit dem Parameter 'gleichung=' kann festgelegt, ob den SuS die Funktionsgleichung aus Teilaufgabe a) bei b) gegeben ist. Wurde Teilaufgabe a) nicht ausgewählt, ist die Funktionsgleichung automatisch gegeben.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Den SuS sollen mithilfe drei gegebener Punkte eine quadratische Funktion rekonstruieren. Da nicht der Scheitelpunkt gegeben ist, müssen die SuS das Gaußverfahren nutzen.

Teilaufgabe e): Hier sollen die SuS einen Punkt auf dem Graphen berechnen, der ein Eckpunkt eines Rechtecks mit maximalen Flächeninhalt ist.

Teilaufgabe c): Die SuS sollen mithilfe der Ergebnisse der vorherigen Teilaufgabe den maximalen Flächeninhalt berechnen. Wird diese Teilaufgabe ausgewählt, ist automatisch auch die vorherige Teilaufgabe in 'teilaufg' enthalten.

### **rekonstruktion(nr, xwerte=[], faktor=None, BE=[]):**

Erläuterungen:

In dieser Aufgabe sollen die SuS eine einfache quadratische Funktion rekonstruieren. Die Aufgaben besitzt keine Teilaufgaben.

Mit dem Parameter 'xwerte=' können die x-Werte von drei Punkten der Funktion in der Form [x1, x2, x3] vorgegeben werden. Standardmäßig ist die Liste leer und die x-Werte werden zufällig zwischen -3 und 3 gebildet.

Mit dem Parameter 'faktor=' kann der Streckungs- bzw. Stützungs faktor der Funktion festgelegt werden. Standardmäßig ist der Wert None und der Faktor wird zufällig zwischen 0,5 und 4 gebildet.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

### **exponentialgleichungen(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f'], anzahl=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Die SuS sollen verschiedene Exponentialgleichungen lösen.

Mithilfe von "teilaufg=[]" können folgenden Gleichungstypen (auch mehrfach der Form ['a', 'a', ...]) ausgewählt werden:

a) einfache Exponentfkt, b) schwierige Exponentfkt, c) Exponentialfkt mit einf. lin. Fkt als Exponenten, d) Exponentialfkt mit lin. Fkt als Exponenten, e) Summe von Exponentialfkt, f) Logarithmusfkt

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=[]' festgelegten Funktionstypen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

**wachstumsfunktion(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd'], BE=[]):**

Erläuterungen:

In dieser Aufgabe sollen die SuS in einer Sachaufgaben zum Wachstum ihre Kenntnisse der Logarithmusgesetze nutzen.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe e): Die SuS sollen mithilfe des Quotienten aufeinanderfolgender Werte das exponentielle Wachstum nachweisen,

Teilaufgabe e): Die SuS sollen mithilfe der Werte und dem Quotienten aus der vorherigen Teilaufgabe, die Gleichung dieser Wachstumsfunktion aufstellen.

Teilaufgabe e): Mithilfe der Gleichung aus Teilaufgabe 'b' sollen die SuS einen x-Wert bei gegebenen y-Wert berechnen.

Teilaufgabe d): Mithilfe der Gleichung aus Teilaufgabe 'b' sollen die SuS einen y-Wert bei gegebenen x-Wert berechnen.

**unbestimmtes\_integral(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g'], anzahl=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Die SuS sollen verschiedene Funktionen ableiten.

Mithilfe von "teilaufg=[]" können folgenden Gleichungstypen (auch mehrfach der Form ['a', 'a', ...]) ausgewählt werden:

- a) einfaches Polynom
- b) Polynom
- c) Exponentialfkt
- d) Trigonometrische Fkt
- e) Logarithmusfkt
- f) verschiedene verkettete Fkt
- g) Wurzelfunktion

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=[]' festgelegten Funktionstypen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

**bestimmtes\_integral(nr, teilaufg=['a', 'b'], grad=3, BE=[]):**

Erläuterungen:

Die SuS sollen die vom Graph einer Funktion (zweiten oder dritten Grades) mit der x-Achse eingeschlossene Fläche berechnen.

Mit dem Parameter 'grad=' kann der Grad der Funktion festgelegt werden. Es ist momentan nur die Wahl zwischen grad=2 oder grad=3 möglich. Werden andere Werte angegeben, wird der Grad der Funktion zufällig ausgewählt.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Hinweis: Die Funktion zweiten Grades ist für den hilfsmittelfreien Teil geeignet.

Teilaufgabe e): Die SuS sollen die Nullstellen der Funktion berechnen. Bei der Funktion dritten Grades mithilfe des Gaußalgorithmus und beim zweiten Grad reicht die p-q-Formel.

Teilaufgabe b): Die SuS sollen mithilfe der vorher bestimmten Nullstellen die vom Graphen der Funktion und der x-Achse eingeschlossene Fläche berechnen.

**kurvendiskussion\_polynome(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j'], ableitungen=None, grad=3, wendenormale=True, BE=[]):**

Erläuterungen:

In dieser Aufgabe sollen die SuS eine vollständige Kurvendiskussion eines Polynoms (dritten oder vierten Grades) durchführen.

Mit dem Parameter 'ableitungen=' kann Teilaufgabe d) festgelegt werden. Standardmäßig ist 'ableitung=None' und die SuS müssen in Teilaufgabe d) die Ableitungen berechnen. Ist 'ableitungen=True' sind die Ableitungen gegeben und die SuS müssen mithilfe der Ableitungsregeln die Berechnung der Ableitung erläutern.

Mit dem Parameter 'ngrad=' wird die Art der Nullstellen der Funktion festgelegt. Bei Funktionen dritten Grades

gibt es immer eine ganzzahlige Nullstelle. Bei 'grad=4' handelt es sich um eine biquadratische Funktion. Standardmäßig ist 'grad=3' eingestellt.

Mit dem Parameter 'wendenormale=' kann für Teilaufgabe h) festgelegt werden, ob die Wendenormale berechnet werden soll. Standardmäßig ist 'wendenormale=True' und die Wendenormale ist in Teilaufgabe h) enthalten.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Die SuS sollen das Verhalten der Funktion im Unendlichen untersuchen.

Teilaufgabe b): Die SuS sollen die Funktion auf Symmetrie untersuchen.

Teilaufgabe c): Die SuS sollen die Schnittpunkte der Funktion mit den Achsen berechnen.

Teilaufgabe e): Je nach gewählten Parameter 'ableitung=' müssen die SuS entweder die ersten drei Ableitungen berechnen bzw. die Berechnung der Ableitung begründen.

Teilaufgabe e): Hier sollen die SuS die Extrema und deren Art mithilfe des notwendigen und hinreichenden Kriteriums berechnen.

Teilaufgabe f): Die SuS sollen mithilfe der Ergebnisse der vorherigen Teilaufgabe die Existenz der/des Wendepunkte(s) begründen.

Teilaufgabe e): Die SuS sollen den Wendepunkt der Funktion berechnen,

**e\_bez.append(f'{str(nr)}.{str(liste\_teilaufg[i])})')**

Erläuterungen:

fkt\_2\_str = vorz\_v\_aussen(12 \* faktor, 'x^2') + vorz\_str(-2 \* faktor \* (nst\_12 + nst\_34))

Teilaufgabe h): Die SuS sollen die Wendetangente bzw. die Wendenormale, abhängig vom gewählten Parameter 'wendenormale', berechnen.

Teilaufgabe i): Die SuS sollen den Graphen der Funktion zeichnen.

Teilaufgabe j): Die SuS sollen die vom Funktionsgraphen im ersten Quadranten eingeschlossene Fläche berechnen.

**kurvendiskussion\_polynom\_parameter(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j'], ableitungen=None, BE=[]):**

Erläuterungen:

In dieser Aufgaben sollen die SuS eine Kurvendiskussion einer Polynomfunktion (dritten Grades) mit einem Parameter durchführen.

Mit dem Parameter 'ableitungen=' kann Teilaufgabe d) festgelegt werden. Standardmäßig ist 'ableitungen=None' und die SuS müssen in Teilaufgabe d) die Ableitungen berechnen. Ist 'ableitungen=True' sind die Ableitungen gegeben und die SuS müssen mithilfe der Ableitungsregeln die Berechnung der Ableitung erläutern.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Die SuS sollen das Verhalten der Funktion im Unendlichen untersuchen.

Teilaufgabe b): Die SuS sollen die Funktion auf Symmetrie untersuchen.

Teilaufgabe c): Die SuS sollen hier die Schnittpunkte mit den Achsen berechnen. Da alle Nullstellen vom Parameter a abhängen, ist eine Nullstelle gegeben.

Teilaufgabe e): Je nach gewählten Parameter 'ableitung=' müssen die SuS entweder die ersten drei Ableitungen berechnen bzw. die Berechnung der Ableitung begründen.

Teilaufgabe e): Die SuS sollen die Extrempunkte und deren Art mithilfe des hinreichenden Kriteriums berechnen.

Teilaufgabe f): Die SuS sollen den Wendepunkt der Funktion berechnen.

Teilaufgabe g): Die SuS sollen die Ortskurve der Wendepunkte berechnen.

Teilaufgabe h): Die bekommen einen Graphen der Parameterfunktion vorgegeben und sollen daraus den Wert für a bestimmen und ihre Antwort begründen.

Teilaufgabe i): Die SuS sollen den Graphen für einen vorgegebenen Wert für a in einem festgelegten Intervall zeichnen.

Teilaufgabe j): Die SuS wird die Fläche eines Integrals gegeben, die der Graph mit der x-Achse einschließt und sollen daraus den Wert für a und damit die zugehörige Parameterfunktion bestimmen.

**kurvendiskussion\_exponentialfkt(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h'], ableitung=None, expfkt=2, verschiebung=True, BE=[]):**

Erläuterungen:

In dieser Aufgabe sollen die SuS eine Kurvendiskussion einer Exponentialfunktion durchführen.

Mit dem Parameter 'ableitungen=' kann Teilaufgabe c) festgelegt werden. Standardmäßig ist 'ableitung=None' und die SuS müssen in Teilaufgabe c) die Ableitungen berechnen. Ist 'ableitungen=True' sind die Ableitungen gegeben und die SuS müssen die Zwischenschritte angeben.

Mit dem Parameter 'expfkt=' kann die Art der Exponentialfunktion ausgewählt werden. Bei 'expfkt=1' hat

die Funktion die Form  $ax^2 \cdot \exp(bx+2)+c$  und bei 'expfkt=2' die Form  $(x+a) \cdot \exp(b \cdot x)$ . Standardmäßig ist 'expfkt=None' festgelegt und die Funktion wird zufällig ausgewählt.

Mit dem Parameter 'verschiebung=' kann die Verschiebung der ersten Exponentialfunktion  $(ax^2 \cdot \exp(bx+2)+c)$  auf der y-Achse festgelegt werden. Standardmäßig ist die 'verschiebung=True' und die Funktion ist auf der y-Achse verschoben bzw. besitzt die Gleichung eine Konstante. Wird 'verschiebung=None' gesetzt, besitzt die e-Funktion keine Konstante.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden (z.B. liste\_punkte=[1,2,3]). Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe e): Hier sollen die SuS das Verhalten der Funktion im Unendlichen untersuchen.

Teilaufgabe b): In dieser Aufgabe sollen die SuS die Schnittpunkte mit den Achsen (immer bei  $x=0$ ) berechnen, wenn der Parameter 'verschiebung=False' ist. Ist der Parameter 'verschiebung=True' sollen die SuS nur den Schnittpunkt mit der y-Achse berechnen.

Teilaufgabe e): Hier sollen die SuS, abhängig vom Parameter 'ableitung=', die drei Ableitungen bzw. die Zwischenschritte der drei gegebenen Ableitungen berechnen.

Teilaufgabe e): Hier sollen die SuS die Extrempunkte und deren Art mithilfe des hinreichenden Kriteriums berechnen.

Teilaufgabe e): Hier sollen die SuS mithilfe der bisherigen Ergebnisse und ohne Rechnung begründen, dass die Funktion mind. einen Wendepunkte besitzt.

Teilaufgabe e): Hier sollen die SuS die Wendepunkte berechnen.

Teilaufgabe g): In dieser Aufgabe sollen die SuS die Tangente und Normale am Wendepunkt berechnen. Zur Kontrolle ist der Wendepunkt gegeben.

Teilaufgabe h): Hier sollen die SuS den Graphen der Funktion zeichnen.

# Aufgaben zum Thema Oberstufe Algebra

**punkte\_und\_vektoren(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c'], ks=None, BE=[]):**

Erläuterungen:

Aufgabe zur Darstellung von Punkten im 3-dim-Koordinatensystem und Vektorechnung

Mithilfe von "teilaufg=[]" können Teilaufgaben der Aufgabe festgelegt werden.

Der Parameter "ks=" legt fest, ob die Aufgabe ein leeres dreidimensionales Koordinatensystem oder kariertes Papier enthält. Der Parameter kann "None", "True" oder "False" sein". Standardmäßig ist "ks=None" und somit gibt kein Koordinatensystem und kein kariertes Papier.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe b): Abstände von Punkten berechnen und vergleichen

Teilaufgabe c): mithilfe von Vektorrechnung einen vierten Punkt für ein Parallelogramm berechnen

**rechnen\_mit\_vektoren(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g'], linearkombination=None, kollinear=None, BE=[]):**

Erläuterungen:

Aufgabe zum Rechnen mit Vektoren, Mittelpunkten, Linearkombination bzw. Kollinearität und Streckenverhältnissen

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): resultierenden Vektor einer Vektoraddition berechnen

Teilaufgabe b): Mittelpunkt zweier gegebener Punkte berechnen

Teilaufgabe c): Linearkombination von Vektoren überprüfen

Teilaufgabe d): Vektoren auf Kollinearität überprüfen

Teilaufgabe e): Berechnen des Streckenverhältnisses, in die ein Punkt T eine Strecke teilt

Teilaufgabe f): Berechnung eines Punktes aus gegebenen Streckenverhältnissen

**geraden\_aufstellen(nr, teilaufg=['a', 'b'], T\_auf\_g=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Aufgabe zum Aufstellen von Geraden und Überprüfen der Lagebeziehung Punkt-Gerade

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Aufstellen der Geradengleichung bei gegebenen Punkten

Teilaufgabe b): Überprüfen der Lagebeziehung der Geraden g mit dem Punkt T

**geraden\_lagebeziehung(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f'], lagebeziehung=None, BE=[]):**

Erläuterungen:

Aufgabe zur Lagebeziehung zweier Geraden und ggf. des Abstandes beider Geraden

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): lagebeziehungen zweier Geraden und die dafür nötigen Eigenschaften erläutern

Teilaufgabe b): mathematisches Vorgehen zur Bestimmung der Lagebeziehung zweier Geraden erläutern

Teilaufgabe c): Lagebeziehung zweier gegebener Geraden bestimmen

Teilaufgabe e): Bestimmung des Abstandes zweier paralleler bzw. windschiefer Geraden

Teilaufgabe f): Schnittwinkel zweier gegebener Geraden berechnen

**ebene\_und\_punkt(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'], t\_in\_ebene=None, BE=[]):**

Erläuterungen:

Aufgaben zum Aufstellen der Ebenengleichung und Lagebeziehung Punkt-Ebene

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Ebenengleichung in Parameterform aus drei gegebenen Punkten aufstellen

Teilaufgabe b): gegebene Ebenengleichung von Parameterform in Normalen- und Koordinatenform umformen

Teilaufgabe c): Überprüfen, ob ein Punkt in der Ebene liegt

Teilaufgabe e): Berechnung des Abstandes eines Punktes von der Ebene

**ebenen\_umformen(nr, teilaufg=['a', 'b'], form=None, koordinatensystem=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Aufgaben zum Umformen der Ebenengleichungen aus Normalen- oder Koordinatenform und mithilfe der Achsenabschnittsform Ebene zeichnen

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): gegebene Normalen- bzw. Koordinatenform in Parameter-, Koordinaten- bzw. Normalenform umformen

Teilaufgabe b): Aufstellen der Achsenabschnittsform der Ebene und zeichnen der Ebene in 3-dim-Koordinatenform

**ebene\_und\_gerade(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'], g\_in\_E=None, BE=[]):**

Erläuterungen:

Lagebeziehungen einer Ebene mit einer Geraden und ggf. Abstandsberechnung

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): die Lagebeziehung einer Geraden mit einer Ebene und die dafür nötigen Eigenschaften erläutern

Teilaufgabe b): Geradengleichung aus zwei gegebenen Punkten aufstellen

Teilaufgabe c): die Lagebeziehung einer Ebene mit einer Geraden bestimmen

Teilaufgabe d): Aufstellen der hessischen Normalform einer Ebene

Teilaufgabe e): Berechnung des Abstandes einer parallelen Geraden zur Ebene

**ebene\_ebene(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd'], F\_in\_E=None, BE=[]):**

Erläuterungen:

Lagebeziehungen zweier Ebenen und ggf. der Abstandsberechnung

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): lagebeziehungen zwischen zwei Ebenen erläutern

Teilaufgabe b): Lagebeziehung bestimmen und ggf. Schnittgrade berechnen

Teilaufgabe c): hessische Normalenform der Ebene aufstellen

Teilaufgabe d): hier soll der Abstand zwischen zwei parallelen Ebenen berechnet werden



# Aufgaben zum Thema Oberstufe Wahrscheinlichkeitsrechnung

**begriffe\_wahrscheinlichkeit(nr, anzahl=1, BE=[]):**

Erläuterungen:

Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung erläutern

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

**baumdiagramm(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j', 'k'], stufen=None, art='zmZ', BE=[]):**

Erläuterungen:

Urnenmodell

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Baumdiagramm zeichnen

Teilaufgabe b): Ergebnismengen angeben

Teilaufgabe c): Wahrscheinlichkeit von Ereignissen berechnen

Teilaufgabe d): bedingte Wahrscheinlichkeit berechnen und überprüfen

Teilaufgabe e): Wahrscheinlichkeitsverteilung und Histogramm einer Zufallsgröße

Teilaufgabe f): Erwartungswert einer Zufallsgröße

Teilaufgabe g): Varianz und Standardabweichung einer Zufallsgröße

Teilaufgabe h): mit Bernoullikoeffizient die Anzahl möglicher Ergebnisse berechnen

Teilaufgabe i): Berechnung der Wahrscheinlichkeit mit Lottomodell beim Ziehen ohne Zurücklegen

Teilaufgabe j): Berechnung der Wahrscheinlichkeit mit Bernoulli beim Ziehen mit Zurücklegen

Teilaufgabe k): mit kumulierter Bernoullikette Wahrscheinlichkeit berechnen beim Ziehen mit Zurücklegen

**fares\_spiel(nr, BE=[]):**

Erläuterungen:

Überprüfung eines Zufallsversuches (zweimal Würfeln) auf "fares Spiel"

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

**vierfeldertafel\_01(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c'], vierfeldertafel=True, BE=[]):**

Erläuterungen:

bedingte Wahrscheinlichkeit in einer Vierfeldertafel am Beispiel einer med. Studie

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Vierfeldertafel vervollständigen

Teilaufgabe b): bedingte Wahrscheinlichkeiten aus gegebenen Größen berechnen

Teilaufgabe c): bedingte Wahrscheinlichkeit aus vervollst. Vierfeldertafel berechnen

**sicheres\_passwort(nr, teilaufg=['a', 'b'], BE=[]):**

Erläuterungen:

Berechnung von Permutationen am Beispiel eines sicheren Passwortes

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Anzahl möglichen Kombinationen eines Passwortes berechnen

Teilaufgabe b): Zeit für Brute Force Attacke (Ausprobieren aller Kombinationen) des Passwortes berechnen

**lotto\_modell\_01(nr, BE=[]):**

Erläuterungen:

Berechnung der Wahrscheinlichkeit nach dem Lottomodell

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.



# Aufgaben zum Thema Mittelstufe Geometrie

**kongruente\_Dreiecke(nr, teilaufg=['a', 'b'], kongr=None, BE=[]):**

Erläuterungen:

Bei dieser Aufgaben sollen die SuS aus den gegebenen Daten eines Dreiecks den Kongruenzsatz erkennen und das Dreieck konstruieren.

Mithilfe von "teilaufg=[]" können Teilaufgaben der Aufgabe festgelegt werden.

Mit dem Parameter "kongr=" kann festgelegt werden, welcher Kongruenzsatz erzeugt werden soll (0: sss, 1: sws, 2: wsw, 3:sww, 4: Ssw).

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Hier sollen die SuS eine Planskizze zeichnen, die gegebenen Größen markieren und den daraus folgenden Kongruenzsatz nennen.

Teilaufgabe b): Hier sollen die SuS mithilfe der gegebenen Daten das Dreieck konstruieren.

**rechtwinkliges\_dreieck(nr, teilaufg=['a', 'b'], gegeben=None, BE=[]):**

Erläuterungen:

Bei dieser Aufgaben sollen die SuS aus den gegebenen Daten eines Dreiecks die fehlende Seiten und Winkel mithilfe des Satz des Pythagoras und Sinus, Kosinus und Tangens berechnen.

Mithilfe von "teilaufg=[]" können Teilaufgaben der Aufgabe festgelegt werden.

Mit dem Parameter "gegeben=" kann festgelegt werden, welcher Seiten vom Dreieck gegeben sind. (0: zwei Katheten, 1: eine Kathete und eine Hypotenuse).

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Hier sollen die SuS aus den gegebenen Daten die fehlende Seitenlänge im rechth. Dreieck mit dem Satz von Pythagoras berechnen.

Teilaufgabe b): Mithilfe der Daten können die SuS die fehlenden Winkel im rechtwinkligen Dreieck mit Sinus, Kosinus und Tangens berechnen.

**verhaeltnisgleichungen(nr, teilaufg=['a', 'b'], BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die Schüler\*innen mithilfe der gegebenen Daten eines rechth. Dreiecks die Verhältnisgleichungen für den Sinus, Kosinus und Tangens aufstellen und die restlichen Größen berechnen.

Mithilfe von "teilaufg=[]" können Teilaufgaben der Aufgabe festgelegt werden.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Hier sollen die SuS die gegebenen Verhältnisgleichungen für sin, cos und tan vervollständigen.

Teilaufgabe b): Hier sollen die Schüler\*innen mithilfe der gegebenen Daten die restlichen Größen

**sachaufgabe\_wetterballon(nr, teilaufg=['a', 'b'], BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die Schüler\*innen den Sichtwinkel und den Abstand eines Beobachters von einem Wetterballon berechnen (Trigonometrie im rechth. Dreieck).

Mithilfe von "teilaufg=[]" können Teilaufgaben der Aufgabe festgelegt werden.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Die SuS sollen den Sichtwinkel berechnen, unter dem der Wetterballon gesehen werden kann.

Teilaufgabe b): Die SuS sollen den Abstand des Beobachters vom Wetterballon berechnen.

**sachaufgabe\_klappleiter(nr, teilaufg=['a', 'b'], BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die Schüler\*innen den Anstellwinkel einer Klappleiter berechnen und beurteilen, ob dieser sicher aufgestellt werden kann (Trigonometrie im rechth. Dreieck).

Mithilfe von "teilaufg=[]" können Teilaufgaben der Aufgabe festgelegt werden.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Die SuS sollen den Anstellwinkel einer Klappleiter berechnen.

Teilaufgabe a): Die SuS sollen beurteilen, ob die Dachleiter sicher aufgestellt werden kann.

### **sachaufgabe\_turm(nr, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die Schüler\*innen die Höhe eines Turms berechnen (Trigonometrie im rechth. Dreieck).

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

### **sachaufgabe\_rampe(nr, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die Schüler\*innen die Länge einer Rampe berechnen, damit diese gut befahrbar ist (Trigonometrie im rechth. Dreieck).

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

### **berechnungen\_bel\_dreieck(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c'], BE=[]):**

Erläuterungen:

Berechnungen im allgemeinen Dreieck

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Berechnung der Winkel im allg. Dreieck

Teilaufgabe b): Berechnung der fehlenden Seitenlänge im allg. Dreieck

Teilaufgabe c): Berechnung der Fläche im allg. Dreieck

### **pruefung\_kl10\_allg\_dr\_01(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd'], BE=[]):**

Erläuterungen:

das ist eine originale Aufgabe der Abschlussprüfung Klasse 10 in Brandenburg zur Trigonometrie

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Teilaufgabe a): Berechnung des Hypotenusenabschnittes mit Pythagoras

Teilaufgabe b): Berechnung eines Winkels mit dem Sinus

Teilaufgabe c): Berechnung einer Seite mit dem Sinussatz

Teilaufgabe d): Berechnung der Fläche des Dreiecks

# Aufgaben zum Thema Primarstufe rationale Zahlen

**brueche\_erweitern(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c'], anzahl=False, anzahl\_fakt=3, BE=[]):**

Erläuterungen:

Die SuS sollen Brüche mit vorgegebenen Zahlen erweitern.

Mithilfe von "teilaufg=" können folgenden Funktionstypen (auch mehrfach der Form ['a', 'a', ...]) ausgewählt werden:

- a) trivialer Bruch
- b) einfacher Bruch
- c) schwerer Bruch

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=' festgelegten Funktionstypen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Der Parameter "anzahl\_fakt=" gibt die Anzahl der Faktoren, mit denen die Brüche erweitert werden, vor.

**brueche\_kuerzen(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c'], anzahl=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Die SuS sollen Brüche mit so weit wie möglich kürzen.

Mithilfe von "teilaufg=" können folgenden Funktionstypen (auch mehrfach der Form ['a', 'a', ...]) ausgewählt werden:

- a) trivialer Bruch
- b) einfacher Bruch
- c) schwerer Bruch

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=' festgelegten Funktionstypen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Der Parameter "anzahl\_fakt=" gibt die Anzahl der Faktoren, mit denen die Brüche erweitert werden, vor.

**brueche\_ergaenzen(nr, teilaufg=['a', 'b'], anzahl=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Die SuS sollen eine vorgegebene Gleichung von Bruchtermen so ergänzen, dass diese richtig ist.

Mithilfe von "teilaufg=" können folgenden Funktionstypen (auch mehrfach der Form ['a', 'a', ...]) ausgewählt werden:

- a) Gleichung von Bruchtermen mit unbekannten Nenner
- b) Gleichung von Bruchtermen mit unbekannten Zähler

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=' festgelegten Funktionstypen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

Der Parameter "anzahl\_fakt=" gibt die Anzahl der Faktoren, mit denen die Brüche erweitert werden, vor.

**bruchteile\_berechnen(nr, anzahl=2, BE=[]):**

Erläuterungen:

Die SuS sollen von einer gegebenen Menge den angegebenen Bruchteil berechnen.

Der Parameter "anzahl=" legt die Anzahl der Teilaufgaben fest. Sie kann maximal 12 betragen.

Mit dem Parameter "BE=" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

**brueche\_add\_subr(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j'], anzahl=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die SuS gleichnamige und ungleichnamige Brüche addieren und subtrahieren.

Mithilfe von "teilaufg=" können folgende Bruchterme (auch mehrfach z.B. der Form ['a', 'a', ...]) ausgewählt

werden:

- a) einfacher gleichnamiger Bruchterm (beide positiv)
- b) gleichnamiger Bruchterm (beide positiv)
- c) gleichnamiger Bruchterm (zweiter negativ)
- d) gleichnamiger Bruchterm (beide negativ)
- e) beliebiger gleichnamiger Bruch
- f) einfacher ungleichnamiger Bruchterme (beide positiv)
- g) ungleichnamiger Bruchterm (beide positiv)
- h) ungleichnamiger Bruchterm (zweiter negativ)
- i) ungleichnamiger Bruchterm (beide negativ)
- j) beliebiger ungleichnamiger Bruchterm

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=()' festgelegten Arten Bruchtermen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=()" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

### **brueche\_mul\_div(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f'], anzahl=False, BE=()):**

Erläuterungen:

Hier sollen die SuS Brüche multiplizieren und dividieren.

Mithilfe von "teilaufg=()" können folgende Bruchterme (auch mehrfach z.B. der Form ['a', 'a', ...]) ausgewählt werden:

- a) einfachen Bruchterm multiplizieren (beide positiv)
- b) einfachen Bruchterm multiplizieren (beliebige Vorzeichen)
- c) Bruchterm kürzen und multiplizieren (beliebige Vorzeichen)
- d) einfachen Bruchterm dividieren (beide positiv)
- e) einfachen Bruchterm dividieren (beliebige Vorzeichen)
- f) Bruchterm kürzen und dividieren (beliebige Vorzeichen)

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=()' festgelegten Arten Bruchtermen erstellt werden.

### **potenzgesetze(nr, anzahl=1, BE=()):**

Erläuterungen:

Hier sollen die Schüler und Schülerinnen Logarithmusgesetze vervollständigen.

Mit dem Argument "anzahl=" kann die Anzahl der zufällig ausgewählten Logarithmusgesetze festgelegt werden. Standardmäßig wird immer ein Gesetz erstellt.

Mit dem Parameter "BE=()" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

### **potenzgesetz\_eins(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g'], anzahl=False, BE=()):**

Erläuterungen:

Hier sollen die SuS zwei Potenzen multiplizieren.

Mithilfe von "teilaufg=()" können folgende Bruchterme (auch mehrfach z.B. der Form ['a', 'a', ...]) ausgewählt werden:

- a) Potenzen mit nat. Zahlen und Exponenten
- b) Potenzen mit nat. Zahlen und ganzz. Exponenten
- c) Potenzen mit neg. Zahlen und ganzz. Exponenten
- d) Potenzen mit bel. ganzen Zahlen und Exponenten
- e) Potenzen mit Variablen und nat. Exponenten
- f) Potenzen mit Variablen und ganzz. Exponenten
- g) Potenzen mit Variablen, Faktoren und ganzz. Exponenten

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=()' festgelegten Arten Bruchtermen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=()" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

**potenzgesetz\_zwei(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j'], anzahl=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die SuS zwei Potenzen dividieren.

Mithilfe von "teilaufg=" können folgende Bruchterme (auch mehrfach z.B. der Form [ $a^b$ ,  $a^c$ , ...]) ausgewählt werden:

- a) Potenzen mit nat. Zahlen und Exponenten
- b) Potenzen mit nat. Zahlen und ganzz. Exponenten
- c) Potenzen mit neg. Zahlen und ganzz. Exponenten
- d) Potenzen mit bel. ganzen Zahlen und Exponenten
- e) Potenzen mit Variablen und nat. Exponenten
- f) Potenzen mit Variablen und ganzz. Exponenten
- g) Potenzen mit Variablen, Faktoren und ganzz. Exponenten

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=' festgelegten Arten Bruchtermen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

**potenzgesetz\_eins\_erw(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j'], anzahl=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die SuS zwei Potenzen multiplizieren, deren Exponenten aus rationalen Zahlen (Brüchen) besteht.

Mithilfe von "teilaufg=" können folgende Bruchterme (auch mehrfach z.B. der Form [ $a^{\frac{b}{c}}$ ,  $a^{\frac{d}{e}}$ , ...]) ausgewählt werden:

- a) Potenzen mit nat. Zahlen und gleichnamigen positiven rationalen Exponenten
- b) Potenzen mit nat. Zahlen und gleichnamigen rationalen Exponenten
- c) Potenzen mit Variablen und gleichnamigen positiven rationalen Exponenten
- d) Potenzen mit Variablen und gleichnamigen rationalen Exponenten
- e) Potenzen mit nat. Zahlen und ungleichnamigen positiven rationalen Exponenten
- f) Potenzen mit nat. Zahlen und ungleichnamigen rationalen Exponenten
- g) Potenzen mit Variablen und ungleichnamigen positiven rationalen Exponenten
- h) Potenzen mit Variablen und ungleichnamigen rationalen Exponenten
- i) Potenzen mit Variablen und ungleichnamigen positiven rationalen Exponenten, dargestellt als Wurzel
- j) Potenzen mit Variablen und ungleichnamigen rationalen Exponenten, dargestellt als Quotient und Wurzel

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=' festgelegten Arten Bruchtermen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

**potenzgesetz\_eins\_mehrfach(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g'], anzahl=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die SuS mehrere Potenzen, mit verschiedenen Exponenten, multiplizieren.

Mithilfe von "teilaufg=" können folgende Bruchterme (auch mehrfach z.B. der Form [ $a^{\frac{b}{c}}$ ,  $a^{\frac{d}{e}}$ , ...]) ausgewählt werden:

- a) vier Faktoren aus zwei Basen und ganzzahligen Exponenten
- b) sechs Faktoren aus zwei Basen und ganzzahligen Exponenten
- c) sechs Faktoren aus drei Basen und ganzzahligen Exponenten
- d) vier Faktoren aus zwei Basen und rationalen Exponenten
- e) sechs Faktoren aus drei Basen und rationalen Exponenten
- f) vier Faktoren aus zwei Basen und rationalen Exponenten (als Dezimalbruch)
- g) sechs Faktoren aus drei Basen und rationalen Exponenten (als Dezimalbruch)

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=' festgelegten Arten Bruchtermen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

**potenzgesetz\_zwei\_erw(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j'], anzahl=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die SuS zwei Potenzen dividieren, deren Exponenten aus rationalen Zahlen (Brüchen) besteht.

Mithilfe von "teilaufg=[]" können folgende Bruchterme (auch mehrfach z.B. der Form ['a', 'a', ...]) ausgewählt werden:

- a) Potenzen mit nat. Zahlen und gleichnamigen positiven rationalen Exponenten
- b) Potenzen mit nat. Zahlen und gleichnamigen rationalen Exponenten
- c) Potenzen mit Variablen und gleichnamigen positiven rationalen Exponenten
- d) Potenzen mit Variablen und gleichnamigen rationalen Exponenten
- e) Potenzen mit nat. Zahlen und ungleichnamigen positiven rationalen Exponenten
- f) Potenzen mit nat. Zahlen und ungleichnamigen rationalen Exponenten
- g) Potenzen mit Variablen und ungleichnamigen positiven rationalen Exponenten
- h) Potenzen mit Variablen und ungleichnamigen rationalen Exponenten
- i) Potenzen mit Variablen und ungleichnamigen positiven rationalen Exponenten, dargestellt als Wurzel
- j) Potenzen mit Variablen und ungleichnamigen rationalen Exponenten, dargestellt als Quotient und Wurzel

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=[]' festgelegten Arten Bruchtermen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

**potenzgesetz\_drei\_vier(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'], anzahl=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die SuS das Produkt und die Potenz mehrerer Potenzen multiplizieren.

Mithilfe von "teilaufg=[]" können folgende Bruchterme (auch mehrfach z.B. der Form ['a', 'a', ...]) ausgewählt werden:

- a) Potenz einer Potenz mit ganzzahligen Exponenten
- b) Potenz einer Potenz mit positiven rationalen Exponenten
- c) Potenz einer Potenz mit rationalen Exponenten
- d) Produkt zweier Potenzen mit gleichem ganzzahligem Exponenten
- e) Produkt zweier Potenzen mit gleichem rationalen Exponenten

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=[]' festgelegten Arten Bruchtermen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

**wiss\_schreibweise(nr, teilaufg=['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j'], anzahl=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die SuS Dezimalzahlen als Bruch und in wissenschaftlicher Schreibweise darstellen.

Mithilfe von "teilaufg=[]" können folgende Bruchterme (auch mehrfach z.B. der Form ['a', 'a', ...]) ausgewählt werden:

- a) Dezimalbrüche deren Betrag kleiner eins ist.
- b) Dezimalbrüche deren Betrag größer eins ist.

Mit 'anzahl=' kann eine Anzahl von zufällig ausgewählten Teilaufgaben aus den in 'teilaufg=[]' festgelegten Arten Bruchtermen erstellt werden.

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.



## Aufgaben zum Thema Mittelstufe Ph Elektrizität

**physikalische\_groessen(nr, klasse=8, phys\_ein=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die Schüler und Schülerinnen eine Tabelle mit zwei gegebenen physikalischen Größen vervollständigen. Mit dem Parameter "klasse=" kann festgelegt werden, aus welcher Klassenstufe die physikalischen Größen ausgewählt werden

Mit dem Parameter "BE=" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.

## Aufgaben zum Thema Oberstufe Ph Felder

**physikalische\_groessen(nr, klasse=8, phys\_ein=False, BE=[]):**

Erläuterungen:

Hier sollen die Schüler und Schülerinnen eine Tabelle mit zwei gegebenen physikalischen Größen vervollständigen. Mit dem Parameter "klasse=" kann festgelegt werden, aus welcher Klassenstufe die physikalischen Größen ausgewählt werden

Mit dem Parameter "BE=[]" kann die Anzahl der Bewertungseinheiten festgelegt werden. Wird hier nichts eingetragen, werden die Standardbewertungseinheiten verwendet.