

Themen und Inhalte des Mathematikunterrichtes für den Jahrgang 11 des beruflichen Gymnasiums von Erhard Werner

Jahrgangsstufe 11: Grundlegung und Differentialrechnung

Basis für die zentralen Bereiche: Analysis
analytische Geometrie / lineare Algebra
Stochastik

Polynome ersten Grades

Grundvorstellungen von Gleichungen:

- Gleichungen sind Aussagen, die wahr oder falsch sind
- Die Gleichung ist eine Aussage, daß eine Zahl x existiert, so daß diese Gleichung wahr ist.
- Die Gleichung beschreibt die Aufgabe, die unbekannte Zahl zu finden. Diese nennt man die Lösung der Gleichung.

Um die Lösung der Gleichung zu bestimmen sind Äquivalenzumformungen erlaubt, sie verändern die Lösungsmenge nicht.

Arbeitsschritte zum Lösen von Gleichungen, Bruchgleichungen und Textaufgaben erarbeiten.

Kopien „Lineare Gleichungen und Ungleichungen“ aus Berufsfachschule Mathematik

Kopien „Lineare Gleichungen“ aus Mathematik für Berufsfachschulen

Aufgaben „Gleichungen – Ungleichungen“ aus Trainingskurs Mathematik

Der Schnittpunkt zweier Graphen kann auch mit Hilfe eines Linearen Gleichungssystems ermittelt werden.

AB „Lösung LGS mit dem Additionsverfahren“

Kopien „LGS im Einsetzungsverfahren“ aus dwu

Kopien „LGS im Gleichsetzungsverfahren“ aus dwu

Polynome zweiten Grades

Scheitelpunktdarstellung von Parabeln

Bestimmen der Nullstellen einer Parabel mit Hilfe von $0 = ab$ und der p-q-Formel

Polynome mit Nullstellen lassen sich als Linearkombination darstellen.

Polynomdivision

1. Funktionen

Beschreibung, Interpretation und Entwicklung von anwendungsbezogenen funktionalen Zusammenhängen,

Ermittlung von Schnittpunkten zwischen Graphen mit sinnvollem Runden und Fehlerfortpflanzung,

Steigung ohne strenge Herleitung des Differentialkalküls

- Tarifvergleiche
- Beziehungen von Gewinn und Absatz bei Monopolen
- Beschleunigte Bewegungen
- Brückenbau

- Parabolspiegel, Satellitenschüssel
- Wasserstrahl, senkrechter Wurf

Relationen

Grundvorstellung von Relationen:

- Relationen als Beziehungen von Objekten
- Relationen als Menge von Tupeln und Menge geordneter Paare
- Relation als Teilmenge des Produktes zweier Mengen

AB „Von der Relation“

AB „Eigenschaften der Relationen“

Kopien „Übungen 6.1“ aus Mengen, Logik, Zahlen, Relationen, Funktionen

Relationen können dargestellt werden als Text, Pfeildiagramme, Menge von Tupeln, in kartesischen Koordinatensystemen und mathematisch.

erster Test mit den Inhalten Gleichungen und Relationen

Das Umkehren von Relationen kann sprachlich, im Pfeildiagramm, mathematisch und geometrisch erfolgen.

Kopien „Übungen 6.1“ aus Mengen, Logik, Zahlen, Relationen, Funktionen

erste Klausur mit den Inhalten Gleichungen und Relationen

AB „Berichtigung der ersten Klausur“

Funktionen

Gegenüberstellung von Gleichungen, Relationen und Funktionen anhand von Beispielen.

- Funktionen als Abbildungsrelationen: Pfeildiagramme stellen eine Funktion dar, wenn von jedem Element der Menge A genau ein Zuordnungspfeil ausgeht.
- Abbildungsbegriff: Eine Funktion kann als Relation bezeichnet werden, aber nicht jede Relation ist eine Funktion.
- Definition der Funktion als linkstotale und rechtseindeutige Relation.

Es gibt Funktionen deren Umkehrfunktionen nicht existieren.

Wie bei der Relation müssen die Bezugsmenge, Produktmenge, Zuordnungsvorschrift, Lösungsmenge der Funktion, der Definitionsbereich und Wertebereich angegeben werden.

Tabelle mit Definitionsbereich, Zuordnungsvorschrift und Wertebereich.

Bezugsmengen, Produktmenge, Zuordnungsvorschrift, Lösungsmenge, Definitions- und Wertemenge, Graph als Menge geordneter Paare

AB „Von den Funktionen“

Graph, Zuordnungsvorschrift und Funktionsgleichung von Geraden, Bedeutung der Terme, Schnittpunkt zweier Funktionen: graphische und rechnerische Methode

AB „Schnittpunkt zweier Funktionen“

Aufgaben zum Fahrplan und Geradenscharen

Nullstellen einer Gerade bestimmen: graphische und rechnerische Methode

AB „Schnittpunkt mit der Abzisse“

Graph, Zuordnungsvorschrift und Funktionsgleichung von Parabeln, Bedeutung der Terme, Bedeutung von Steigung und Fläche, Addition von Graphen

AB „Welche Graphen und Funktionen beschreiben die Bewegung“

zweiter Test mit den Inhalten Funktionen und Geraden

Scheitelpunktform der Parabel, Differenz zweier Graphen

Aufgaben zum Brückenbau

Schnittpunkt zwischen Gerade und Parabel, lösen quadratischer Gleichungen

AB „Ungleiches Rennen und Autobahnauffahrt“

zweite Klausur mit den Inhalten Geraden, LGS, Schnittpunkte, Parabeln

AB „Methoden der Mathematik“

Überlagerung von Bewegungsformen, Maxima und Nullstellen

AB „Zwei Bewegungsformen, eine Bewegung“

AB „Wurfregeln“

AB „Schiefer Wurf“

Die Kurvenschar der Geraden und die Steigung der Parabel

AB „Was geschied mit den Lichtstrahlen im Parabolspiegel?“

AB „Brennpunkt des Parabolspiegels“

Portfolio „Was haben Sie im Unterrichtsinhalt Funktionen gelernt“

2. Inhaltsfunktionen

weitere Anwendung von linearen und quadratischen Funktionen

Propädeutik für die Integralrechnung

- Füllen und Entleeren von Behältern in Abhängigkeit von der Zeit
- Geschwindigkeit bei gleichmäßig beschleunigten Bewegungen

Steigungen von und Flächen unterhalb der Graphen

AB „Zusammenhang zwischen den Graphen der Bewegung“

Modellbildung in der Mathematik am Beispiel

„Minimaler Materialbedarf zum Bau einer Dose“

graphische Lösung bei gegebener Höhe

graphische Lösung bei gegebenem Volumen

Füllen und Entleeren von Behältern, Bedeutung der Steigung

AB „Bitte eine Tüte Milch“

Kopien „Zeichnen zu jedem Graphen (Höhe in Abhängigkeit von der Zeit) einen Behälter zu und umgekehrt“ aus Die etwas andere Aufgabe

Kopien „Schreibe eine Badewannengeschichte“ aus Die etwas andere Aufgabe

Portfolio „Was haben Sie im Unterrichtsinhalt Inhaltsfunktionen gelernt“

3. Empirische Funktionen

Mit empirischen Daten wird graphisch eine lineare Regression durchgeführt

- Auswerten naturwissenschaftlicher Experimente
- Aufbereitung von statistischem Datenmaterial

Optische Regressiongerade und Steigung der Geraden, Funktionsgleichung, Fehlerbetrachtung

AB „Versuch zur statistischen Kraftmessung“

Optische Parabel- und Geradenregression, auf eine Gerade zurückführen, Steigung der Geraden, Koeffizienten, Funktionsgleichungen

AB „Versuchsauswertung zur gleichmäßig beschleunigten Bewegung“

erste Schwerpunktfachklausur mit den Inhalten Parabel, Gerade, Nullstellen, Flächen, Steigung, Modellbildung, Minimum des Graphen, optische Regressionsgerade, Angaben aus einem Graphen ermitteln
Fläche zwischen Graph und Abzisse
AB „Was heißt hier Arbeit“
Verschiedene Grundvorstellungen von Steigung und Fläche
AB „Welche Graphen und Funktionen beschreiben die Bewegung“
Dritter Test mit den Inhalten optische Regressionsgerade und Angaben aus einem Graphen ermitteln
Schwerpunkt einer Regressionsgeraden
Aufgaben
Dritte Klausur mit den Inhalten Parabel, Gerade, Nullstellen, Flächen, Steigung, Modellbildung, Minimum des Graphen, optische Regressionsgerade, Schwerpunkt
AB „Was haben Sie im Unterrichtsinhalt „Empirische Funktionen“ gelernt?“

Portfolio „Was haben Sie im Unterrichtsinhalt empirische Funktionen gelernt“

4. Lineare Gleichungssysteme

Lösung mit dem Gauß-Algorithmus,
mit Hilfe von Mathematiksoftware
Bedingungen der Lösbarkeit der linearen Gleichungssysteme

- Planungsprobleme, Produktionsprobleme, Rezepturen
- Preisvergleiche
- Widerstandsnetze in der Elektrotechnik

5. Differentialrechnung

Beschreiben von mittleren Änderungen, Vorstellung von Momentanänderungen und Bearbeiten des Tangentenproblems
mit Hilfe der Inhaltsfunktion eine Vermutung des Hauptsatzes
anwendungsorientierte Interpretation des Differentialquotienten
exemplarisches Vorgehen bei den Ableitungsregeln
ganzrationale Funktionen: Extrema, Wendepunkte, Krümmungen
problemorientierte Funktionsuntersuchung
gleiches für Extremwertaufgaben
Umgang mit Informationsquellen: Tafelwerk, Computerprogrammen

- Beschleunigte Bewegung
- Zu- und Abflußvorgänge
- Mikroökonomische Zusammenhänge

Mittelwert der Steigung eines Graphen im Intervall

Differenzenquotient

Beispiele und Aufgaben

Momentane Änderungsrate eines Graphen im Intervall

Differenzenquotient strebt beidseitig gegen einen Wert.

Dargestellt mit Hilfe einer Tabelle.

Beispiel und Aufgaben

Dargestellt mit Hilfe der Binomischen Formeln und Polynomdivision.

Momentane Änderungsrate als Seitenlänge, Umfang und Oberfläche

Beispiel und Aufgaben

Differenzierbar an einer Stelle

Differenzenquotient besitzt an einer Stelle den Grenzwert f' .

Ableitung mit Hilfe der x- und h-Methode

Beispiele und Aufgaben

Vierter Test mit den Inhalten Differenzenquotient, momentane Änderungsrate und Ableitung.

Differenzierbarkeit und Stetigkeit

Grundvorstellungen, Bilder, Beispiele und Aufgaben

Tangente einer Funktion

Gleichungen berechnen und Graphen zeichnen

Beispiele und Aufgaben

Funktion, Tangente und Ableitung unterscheiden

Da Funktionen addiert und multipliziert werden können, schränken wir uns auf Potenzen ein.

Bedeutung der Ableitungsfunktion: Steigung in jedem Punkt bestimmen

Wichtige Ableitungsfunktionen berechnen

Gleichungen berechnen und Graphen zeichnen

Beispiele und Aufgaben

Ableitungsregeln herleiten

Potenzregel

Fünfter Test mit den Inhalten x- und h-Methode und Potenzregel

Summenregel und Faktorregel

bildlicher Zusammenhang zwischen „Einschränken auf Potenzen“ und der Summenregel

Beispiele und Aufgaben

erste und zweite Ableitung

Funktionen sind nicht nur von x abhängig

Beispiele und Aufgaben

Vierte Klausur mit den Inhalten Füllen von Gefäßen, x- und h-Methode, Ableitungsregeln, Scheitelpunkt, Tangente

Anwendungen

Auf glatter Fahrbahn „aus der Kurve fliegen“

Rampe für eine Böschung

Umkehrung der Ableitung: Bestimme die Funktionsgleichung bei gegebener Ableitungsfunktion

Punkte mit der Steigung null

neue Bedeutung der drei Graphen der Bewegung: s, v, a

Kurvendiskussion

Bei einem gegebenen Graphen den Graphen der ersten und zweiten Ableitung zeichnen

Einteilung in Bereiche mit negativer, keiner und positiver Steigung

Bedeutung der Steigung und Krümmung eines Graphen

Sechster Test mit den Inhalten Ableitung, Funktionsgleichung, tiefster Punkt

Nullstellen der ersten und zweiten Ableitung

Siebenter Test mit den Inhalten Graph der ersten Ableitung, Nullstellen der ersten Ableitung

Beispiele und Aufgaben
Tabellarische Übersicht zur Kurvendiskussion
Beispiele und Aufgaben

Extremwertaufgaben

Tragfähigkeit eines Holzbalkens
maximale Innenfläche eines Stadionovals
neue Bedeutung des Problems „Minimaler Materialbedarf zum Bau einer Dose“

Portfolio „Was haben Sie im Unterrichtsinhalt Differentialrechnung gelernt“

6. Weitere Funktionen

Mit jeweiligen Anwendungsbezügen werden Exponentialfunktionen, trigonometrische Funktionen und andere Typen behandelt
Modellierung und wesentliche Charakteristika des Funktionentypus
fächerübergreifendes Arbeiten

- Wachstumsprozesse
- Kinematik an Werkzeugmaschinen
- Schwingungsvorgänge

Verwendete Literatur

- Berufsfachschule gewerblich-technische Richtung -Mathematik-
Hrsg. Manfred Leppig
1. Auflage
Cornelsen Verlag, Berlin, 2005
ISBN 3-464-41104-4
- Lambacher – Schweizer
Grundkurs Gesamtband
Mathematisches Unterrichtswerk für das Gymnasium Ausgabe A
bearbeitet von Heidi Buck et al
1. Auflage
Ernst Klett Verlag, Stuttgart 2000
ISBN 3-12-732170-8
- Mathematik für die Berufsfachschulen
-Algebra und Geometrie-
Rolf Männel et al
Bildungsverlag EINS, Troisdorf 2005
ISBN 3-441-03214-4
- Mengen, Logik, Zahlen, Relationen, Funktionen
Hermann Haarmann
Verlag W. Girardet, Essen 1976
ISBN 3-7736-2200-7
- Trainingskurs Mathematik
-Vorbereitung auf höhere berufsbildende Schulen-
Carsten Velten, Hans Velten et al.

1. Auflage

Cornelsen Verlag, Berlin 1997

ISBN 3-464-41230-X

- Die etwas andere Aufgabe
Mathematikunterricht einmal anders
-Materialsammlung-
Wilfried Herget et al.
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
-