

Behandelte / geplante Themen in Mathematik 2 für LL 07

Diese Liste soll lediglich einen groben Überblick über die Veranstaltung geben. Sie wird laufend - hoffentlich ;-)- an den aktuellen Stand der tatsächlich bearbeiteten Themen angepasst.

Veranstaltung	Inhalte
V 19.3.	Wiederholung: Grundintegrale, unbeschränkte Funktionen sind nicht integrierbar, Aufspaltung von Beträgen, Substitutionsregel Einführung partielle Integration
Ü 20.3.	Beispiele partielle Integration, Trick: Faktor 1, Trick: zweimalige Anwendung und Gleichung lösen
V 26.3.	Integration rationaler Funktionen, unecht/echt gebrochen-rationale Funktionen, Polynom= ganz-rationale Funktion, Polynomdivision, Partialbruchzerlegung bei lauter unterschiedlichen Linearfaktoren, Koeffizientenvergleich, Anwendung Gauß-Algorithmus, Abkürzung durch Einsetzen der Nenner-Nullstellen
Ü 27./28.3.	Partialbruchzerlegung: mehrfache Linearfaktoren, irreduzible quadratische Faktoren, Fall einfacher quadratischer Faktoren, Arkustangens zur Integration
V 2.4.	allgemeine Partialbruchzerlegung
Ü 3./4.4.	uneigentliche Integrale, Definition als Grenzwert bestimmter Integrale, unbeschränkte aber endliche Flächen, Beispiel $1/x^2$, vgl. Dezimalzahlentwicklung als unendliche Summe Beispiel Sinus-Kurve für divergentes uneigentliches Integral, Beispiel $1/x$, zeichnerischer Vergleich $1/x$ und $1/x^2$, Grenzwerte aus Logarithmus-Graph (Erinnerung an Stetigkeit), Analogie: geometrische Reihe $1+1/2+1/4+1/8+\dots$ und harmonische Reihe $1+1/2+1/3+1/4+\dots$ Zenos Paradoxon Beispiel $1/(1+t^2)$, Grenzwerte aus Arkustangens-Graph
V 9.4.	Beispiel einer trigonometrischen Substitution, mehr zu uneigentlichen Integralen, Regel von L'Hospital für Quotienten,
Ü 10./11.4.	Beispiele zur Regel von L'Hospital, Definition uneigentlicher Integrale mit unstetigem Integranden

Veranstaltung	Inhalte
V 16.4.	<p>Beispiele zu unstetigen Integranden, Wiederholung graphische Kehrwertbildung, Wiederholung Substitutionsregel bei bestimmten Integralen, Wiederholung partielle Integration, Wiederholung L'Hospital</p> <p>Majoranten- und Minorantenkriterium für uneigentliche Integrale, Wiederholung der Bedeutung monotoner Funktionen für Ungleichungen</p>
Ü 17./18.4.	Folgen, Grenzwert von Folgen: Epsilon-N-Definition, (unendliche Zahlen-)Reihen, Analogie zu uneigentlichen Integralen
V 23.4.	geometrische Reihe, Summenformel für endliche geometrische Reihe, Beispiel mit Partialbruchzerlegung, Divergenz-Kriterium inkl. Beweis
Ü 24./25.4.	<p>Integralkriterium, graphischer Beweis dazu, Näherungswert für Summe einer Reihe, Partialsummen als Näherungswert, Fehlerabschätzung mit Integralkriterium, Vergleichskriterium</p> <p>alternierende Reihe: Definition, graphische Darstellung zur Konvergenz</p>
V 30.4.	<p>zusammenfassende Rückschau auf Reihen: Definition über Konvergenz der Partialsummenfolge, Divergenzkriterium, Integralkriterium, Vergleichskriterium, alternierende Reihe</p> <p>Beispieltabelle zu alternierender Reihe, benachbarte Partialsummen als Unter- und Obergrenze der Summe, Hinweis auf numerische Probleme bei der $\sin 11$ (vgl. Hausaufgaben)</p> <p>absolute Konvergenz, bedingte Konvergenz, alternierende harmonische Reihe</p> <p>Quotienten-Kriterium, Beispiele mit Wiederholung zu Fakultäten und Grenzwerten von Potenzen mit L'Hospital</p>
V 7.5.	Potenzreihen um 0 bzw. um a , Konvergenzradius, Quotientenkriterium, Beispiele: Konvergenzradius 1, $1/3$, unendlich, 0

Veranstaltung	Inhalte
Ü 8./9.5.	<p>Definition einer Funktion durch eine Potenzreihe, Potenzreihen haben schöne Eigenschaften: stetig, einfach differenzier- und integrierbar,</p> <p>Wie man aus bekannten Formeln neue gewinnt: Substitution in geometrische Reihe, gliedweise Integration und Differentiation</p> <p>Formeln für Taylor-Reihen, Spezialfall: Maclaurin-Reihe, Taylor-Polynome= Partialsummen der Taylor-Reihe, Reihendarstellung der trigonometrischen Funktionen und der Exponentialfunktion, Beispiel lineare und quadratische Approximation der Wurzelfunktion</p>
V 14.5.	<p>Beispiel: Potenzreihe für $\ln((1+x)/(1-x))$, Kurvendiskussion von $(1+x)/(1-x)$, Potenzreihe ermöglicht Berechnung aller Logarithmen, Berechnung von $\ln 3$, x-Wert zu 3, Partialsumme bilden, Abschneidefehler abschätzen mithilfe der geometrischen Reihe, alternative Berechnung von $\ln 3$ per numerischer Integration</p>
Ü 15./16.5.	<p>Funktionen in mehreren Variablen, Definitionsbereich, Wertebereich, Übungen im Bestimmen des Definitionsbereichs, Zeichnen von Funktionen (3-dimensionales Koordinatensystem), Ebene, Hemisphäre, Querschnitte, andere Darstellungsform: Höhenlinien, Steigung ist punkt- und richtungsabhängig, Beschreibung der Richtung durch Parameterdarstellung einer Geraden im Definitionsbereich</p>
V 21.5.	<p>Schnittfunktionen, partielle Ableitungen, Tangentialvektoren, Tangentialebene, Parameterdarstellung, Normalenvektor, Ebenengleichung, Rechenbeispiele, auch implizites Differenzieren</p>
Ü 22./23.5.	<p>Schnittfunktion entlang beliebiger Gerade, Kettenregel $f(g(t),h(t))$, Richtungsableitung, Skalarprodukt mit Richtungsvektor, Gradient, Interpretation über Winkelformel, Richtung des stärksten Anstiegs, Betrag des stärksten Anstiegs, Beispiel Hemisphäre, Gradient senkrecht auf "Höhenlinien", Hinweis auf Anwendung Thermodynamik</p>
V 28.5.	<p>allgemeine Kettenregel, Anwendung Umrechnung von Koordinatensystemen, totales Differential, Idee der Linearisierung, Anwendung Fehlerfortpflanzung,</p>
Ü 29./30.5.	<p>Extrema in mehreren Veränderlichen, Definitionen, kritische Punkte, zweite partiellen Ableitungen, Satz von Schwarz, (symmetrische) Hesse-Matrix, (Hausaufgaben: Anwendung Formeln den linearen Regression über kleinste Quadrate)</p>

Veranstaltung	Inhalte
V 4.6.	Einführung in Differentialgleichungen, Beispiel ungedämpfte Feder, Hookesches Gesetz, Newtonsches Bewegungsgesetz, lineare DGL zweiter Ordnung, Wahl der Einheiten, um Konstanten auf 1 zu normieren, allgemeine Lösung mit zwei Parametern, Anfangswertproblem, Klassifikation gewöhnlich/partiell, Gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung, Richtungsfeld, Richtungselement als "kleine" Tangente bestimmt durch DGL, Lösungskurven können sich nicht schneiden, berührende Lösungskurven sind selten
Ü 5./6.6.	numerisches Verfahren: Euler-Polygonzug, Dokumentation über Tabelle, Güte der Näherung durch Vergleich zweier Schrittweiten, Schrittweite verkleinern, falls zu ungenau (numerischer Aspekt: Verkleinern kann zu Rundungsfehlern führen, nicht beliebig verkleinerbar) Trennen der Variablen, Beispiel (lineare) DGL, allgemeine Lösung, Bedeutung des Parameters: Auswahl der Lösungskurve
V 11.6.	MIT-Video-Vorlesung zum Euler-Verfahren
Ü 12./13.6.	Wiederholung: Trennen der Variablen, implizite Lösung lineare DGL erster Ordnung, zugehörige homogene DGL, Trennen der Variablen, Variation der Konstanten, Beispiel elektrischer Stromkreis mit Spule und Widerstand
V 18.6.	DGL zweiter Ordnung, Motivation aus Newtonschem Bewegungsgesetz, Feder-Masse-Dämpfungssystem Anfangswertproblem, Linearität des homogenen Lösungsraum, allgemeine Lösung als Linearkombination zweier linear unabhängiger Lösungen, Definition "linear unabhängig", Wronski-Determinante homogene DGL mit konstanten Koeffizienten, Ansatz über e-Funktion, charakteristische Gleichung, drei Fälle: zwei reelle Lösungen, eine reelle Lösung, konjugiert komplexe Lösungen, Umrechnung auf reelles Lösungssystem
Ü 19./20.6.	freie ungedämpfte/ gedämpfte Schwingungen, harmonische Schwingung, Umrechnung Linearkombination Sinus und Kosinus auf verschobene Kosinus-Funktion, Schwingungsdauer, Kreisfrequenz, Effekt der Dämpfung: exponentiell abklingende Amplitude, Verlangsamung der Bewegung, Schwingungsdauer wird größer, aperiodischer Grenzfall
V 25.6.	partikuläre Lösung, Methode der unbestimmten Koeffizienten erzwungene Schwingungen, ungedämpft/gedämpft, Resonanz, praktische Resonanz

Veranstaltung	Inhalte
Ü 26./27.6.	Wiederholung, Prüfungsvorbereitung