

Übungen zur Modellierung Blatt 1

Die Hausaufgaben sind abzugeben bis zum 21.04. in die Briefkästen auf F 4.

1. Bekanntlich läuft das Hinterrad eines Fahrrads oft in derselben Spur wie das Vorderrad, aber nicht immer (je nach Zustand des Lenkers). In dieser Aufgabe soll es darum gehen, die Bewegung eines Fahrrads besser zu verstehen, wobei wir uns auf die idealisierte geometrisch mögliche Bewegung beschränken wollen (kinematische Aspekte) und insbesondere dynamische Aspekte (also den Zusammenhang zwischen einwirkenden Kräften und daraus folgenden Bewegungen) ignorieren wollen.
 - (a) Entwickeln sie ein passendes Modell des Fahrrads, angepaßt auf die Problemstellung.
 - (b) Welcher Formelzusammenhang besteht zwischen dem Einschlagwinkel des Lenkers und dem Wendekreisradius ?
 - (c) Für Radfahrer soll ein „Positionsangabegerät“ konstruiert werden, das die aktuelle Position angibt in Bezug auf einen Vergleichspunkt (z.B. dem Startpunkt der Radtour). Beschreiben Sie die prinzipielle Funktionsweise eines solchen Geräts, das keine Satellitennavigation nutzt, sondern die Bewegung des Fahrrads integriert.
 - (d) Wie gut läßt sich eine vorgegebene Kurve mit dem Fahrrad abfahren ? Wie ist der Lenker zu führen, damit die Spur des Vorderr- bzw. Hinterrads möglichst gut mit der Kurve übereinstimmt ?

2. Ein Student der Biologie möchte sich auf eine Prüfung in den Fächern Zoologie und Botanik vorbereiten. Dazu muß er ein 80-seitiges Lehrbuch voller lateinischer Tier- und Pflanzennamen auswendig lernen. Bei einem durchschnittlichen täglichen Lernpensum von fünf Stunden kann er den Inhalt von sechs Seiten pro Tag aufnehmen. Allerdings glaubt er festgestellt zu haben, daß er jeden Tag ca. zehn Prozent seines Wissens wieder vergißt. Da der Student ehrgeizig ist, möchte er einerseits mit einer möglichst guten Note abschneiden, andererseits nicht zu viele Tage mit der Prüfungsvorbereitung verbringen. Um einen vorteilhaften Prüfungstermin (bzw. Lernstarttermin) zu finden, bittet er seine Freundin, eine Mathematikstudentin, um Rat.
 - (a) Wieviel Tage sollte der Student für die Prüfungsvorbereitung maximal einplanen und mit welcher Bestnote kann er dann bei einer linearen Bewertungsskala von 0 bis 15 Punkten und einem fairen Prüfungsverlauf rechnen?
 - (b) Bekanntlich definiert man die Leistung als Quotienten aus der verrichteten Arbeit dividiert durch die dazu benötigte Zeit. Im jetzigen Kontext entspricht die Leistung dem Verhältnis des erworbenen Wissens zu der dafür aufgewandten Lernzeit. Wieviel Tage sollte der Student für das Lernen ansetzen, wenn er weniger seine Note als seine Leistung maximieren will ?
 - (c) Bei der Vergeßlichkeitsrate von 10 Prozent handelt es sich um eine grobe Schätzung. Da man den Wert nicht genau kennt, ist es wichtig mit einem Toleranzbereich zu rechnen, um zu schauen, wie die empfohlene Vorbereitungszeit von der Vergeßlichkeitsrate abhängt.

Schlüpfen Sie nun in die Rolle der Freundin und führen Sie alle erforderlichen Rechnungen sowohl diskret wie kontinuierlich durch. *Welchen Rat haben Sie parat ?*