

## Huiswerkopgave Inleiding Modelleren – Hoofdstuk 2

1. Je hebt in het basisvak Natuurwetenschappen een inleiding in de mechanica gehad. Hierin komen een aantal samenhangende concepten voor, zoals puntmassa – plaats – snelheid – koppel – massamiddelpunt.
  - a. Verzin een modeldoelstelling waarin deze (en/of soortgelijke) concepten zinvol voorkomen
  - b. Maak een conceptueel model naar analogie van het model in Video Lecture 14. Zorg dus dat er, naast de natuurkundige concepten, ook de concepten in voorkomen die nodig zijn voor de modeldoelstelling. Neem bij alle concepten de belangrijkste eigenschappen op, geef voor elke eigenschap het type, en geef in je conceptueel model de belangrijkste relaties weer met hun ariteiten (Engels: 'arities').
2. In Video Lecture 13 wordt met dimensiesynthese een formule afgeleid voor de slingertijd van een slinger, en een voor de luchtweerstand.
  - a. Leid op analoge wijze een formule af voor de kracht die nodig is om een snaar met een gewenste frequentie te laten trillen. Bedenk eerst welke grootheden in die formule voor zouden kunnen komen.
  - b. Hoe groot is ongeveer de kracht van de snaren in een piano op het frame? (Deze opgave kun je zo moeilijk of zo makkelijk aanpakken als je wil. Voel je uitgedaagd!)
  - c. Een piano is zo zwaar omdat het frame zo stevig moet zijn. Bedenk hoe je een piano zou kunnen herontwerpen zodat hij lichter wordt.

## Take home assignment Introduction to Modeling – Chapter 1

1. From your first year physics classes, you remember the basics classical mechanics. You have seen a number of related concepts, such as point mass – location – speed – torque – center of mass and others.
  - a. Propose a meaningful model purpose, featuring these (and/or similar) concepts.
  - b. Devise a conceptual model in analogy to the model in Video Lecture 14. Make sure that, apart from the physical concepts, also the concepts necessary for formulating the purpose occur. For each concept, list the most essential property and its type, and include in your conceptual model the most important relations and their arities.
2. In Video Lecture 13, a formula is derived for the oscillation time of a pendulum, and one for air resistance, using dimensional synthesis.
  - a. Similarly, derive a formula for the force necessary to have a piano string vibrate with a desired frequency. First think what quantities your formula might include.
  - b. Estimate the force of all strings in a piano on the frame. (This assignment can be interpreted in a variety of ways, ranging from simple to complex. Feel challenged!)
  - c. The weight of a piano is largely determined by the (heavy) frame. Think of ways to make piano weigh less.