

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

**Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.**

Opgave 1

Een lege wagon met een massa van 10 ton koppelt met een tweede identieke wagon. De tweede wagon is echter al beladen.

De lege wagon had voor de koppeling een snelheid van 3,0 m/s en de beladen wagon stond stil. Na de koppeling hebben de beide gekoppelde wagons een snelheid van 0,60 m/s.

a) **Bereken** de massa van de lading in de beladen wagon.

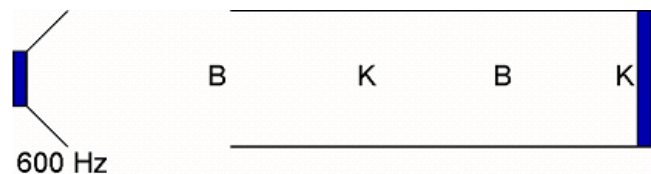
De beide gekoppelde wagons botsen na 1,0 m met een snelheid van 0,30 m/s tegen een stootblok. Het stootblok brengt de beide wagons binnen een afstand van 15 cm tot stilstand.

b) **Bereken** de kracht die het stootblok daarvoor op de beide wagons moet uitoefenen.



Opgave 2

De lucht in een aan één kant gesloten buis met lengte L resoneert bij een frequentie van 600 Hz, waarbij knopen en buiken liggen zoals in nevenstaande afbeelding is weergegeven. De temperatuur van de resonerende lucht is 20 °C.



a) **Bereken** de lengte van de buis.

b) **Bereken** twee andere resonantiefrequenties en teken bij elk de buis met de bijbehorende ligging van knopen en buiken.

Opgave 3

Met het in nevenstaande afbeelding afgebeelde toestel hebben we in de klas een proef uitgevoerd. We hebben toen gezien dat bij bepaalde afstanden x waarover de buis werd uitgeschoven er een versterking van het geluid ter plaatste van de microfoon (bij B) waar te nemen was. Bij volledig ingeschoven buis ($x = 0$ cm) is de linker buishelft even lang dan de rechter buishelft.

Eén van de waarnemingen luidt als volgt:

Er is voor de tweede keer vrijwel geen geluid waar te nemen ter plaatse van de microfoon (bij B) als de buis over een afstand x van 4,0 cm is uitgeschoven. Het experiment is uitgevoerd bij een temperatuur van 20 °C.

Bereken de frequentie van de toon die bij A de buis werd ingeleid.

