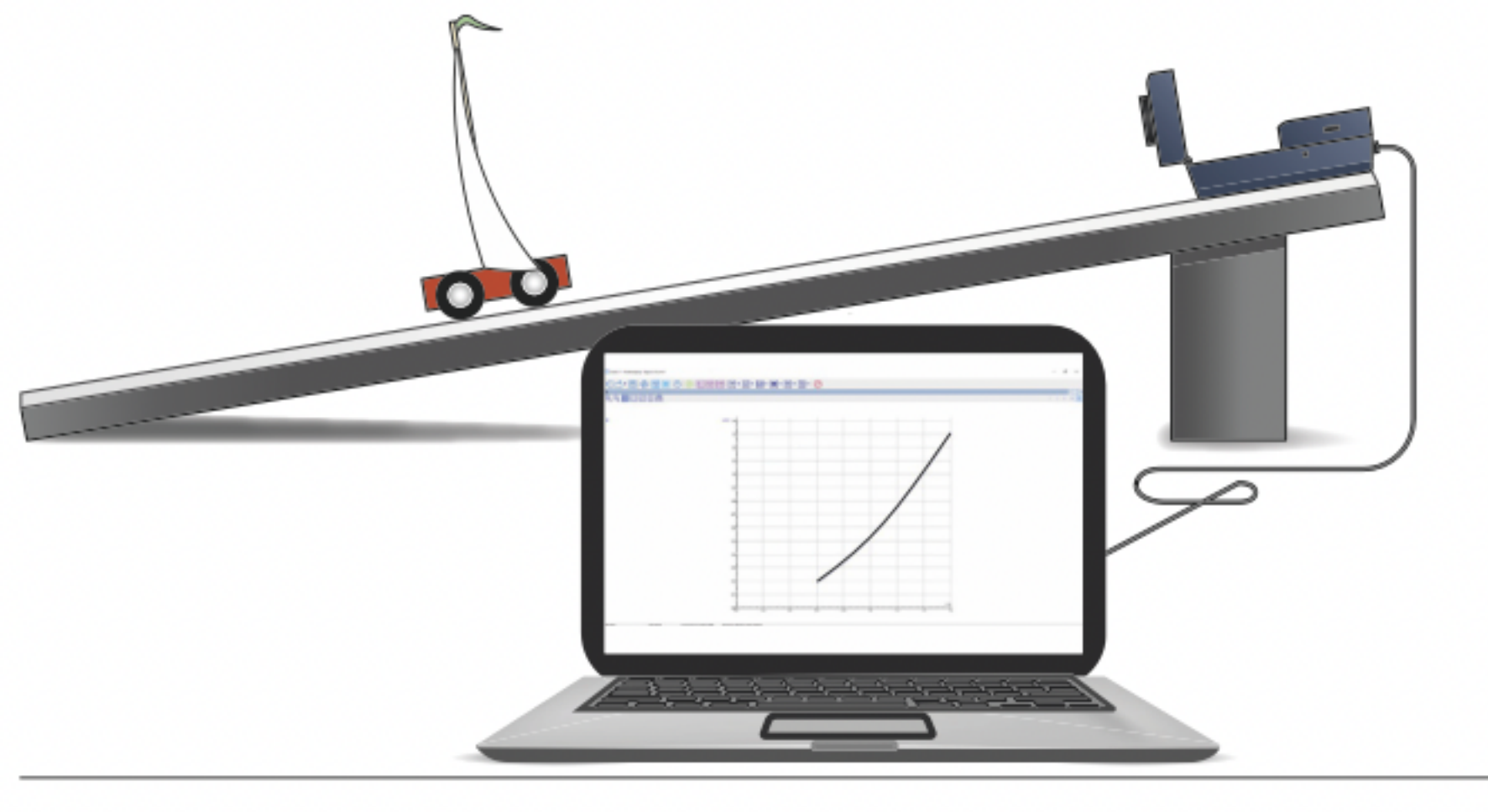
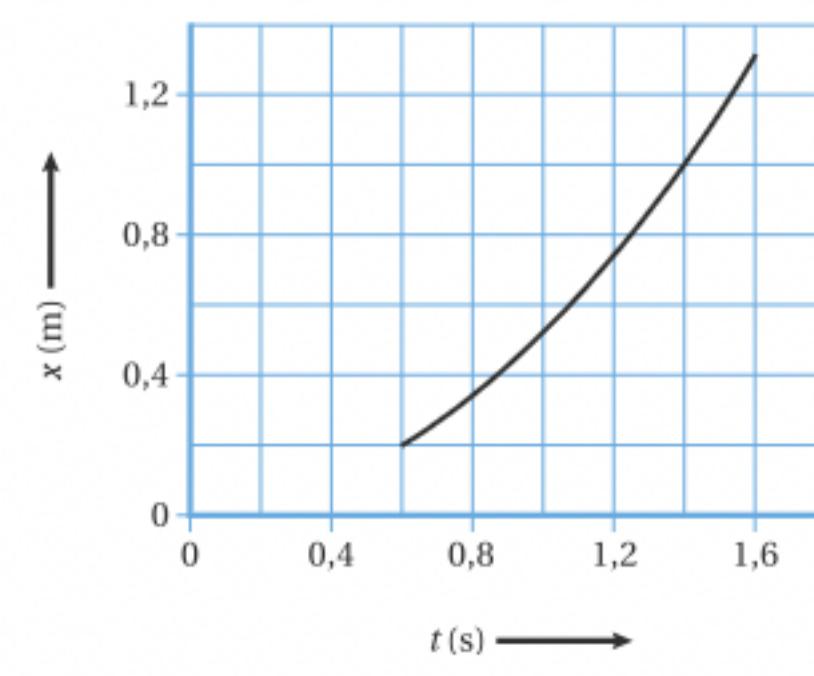


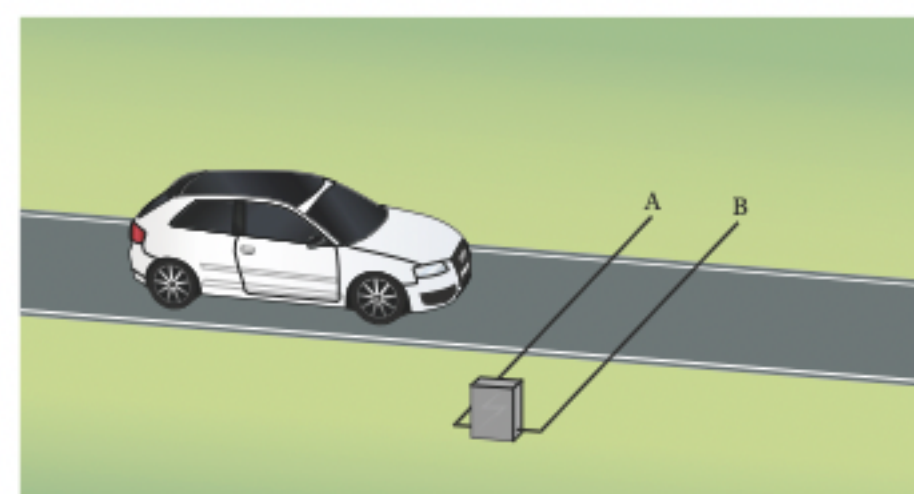
- 4 Esmee laat een karretje van een helling af rollen. In figuur 2.10 zie je de opstelling. Een ultrasone plaatssensor registreert de beweging. In figuur 2.11 zie je het  $(x,t)$ -diagram. Hierin is  $x$  de afstand van het karretje tot de sensor.
- Waarom is het prettig voor Esmee dat de sensor werkt met ultrasoon geluid?
  - Hoe zie je dit aan het diagram?
- Op  $t = 0,0$  s werd het karretje vlak voor de sensor losgelaten. De sensor registreert het karretje niet als het op een kleine afstand van de sensor is.
- Bepaal de minimale afstand waarop de sensor werkt.
- Jesse voert dezelfde proef uit. Maar nu staat de sensor onderaan de helling.
- Schets in figuur 2.11 het  $(x,t)$ -diagram als de sensor onderaan de helling staat.



Figuur 2.10



Figuur 2.11



Figuur 2.12

#### Opgave 4

- Ultrasoon geluid hoort Esmee niet.
- Dat de sensor zich bovenaan de helling bevindt, leid je af door te beredeneren wat er gebeurt met de plaats  $x$  als het karretje wordt losgelaten. Gebruik hierbij zowel figuur 2.11 als figuur 2.10.

In figuur 2.11 zie je dat de plaats  $x$  toeneemt als de tijd toeneemt.

Dus de verplaatsing tussen het karretje en de sensor neemt toe.

In figuur 2.10 zie je dat het karretje de helling af rolt. Dan neemt de verplaatsing inderdaad toe tussen karretje en sensor.

Dus staat de sensor bovenaan de helling.

- De minimale afstand bepaal je door aflezen in 2.11.

Aflezen in figuur 2.11 van het leerboek.

$x_{\min} = 0,20$  m

- De grafiek als de sensor onderaan de helling staat volgt uit de grafiek als de sensor bovenaan de helling staat.

Toon aan dat op elk tijdstip  $x$  (onder) =  $1,3 - x$  (boven).

Zie rode grafieklijn in figuur 2.1.

In figuur 2.11 lees je af dat de afstand van de sensor tot aan het einde van de helling 1,3 m is.

Zet je de sensor onderaan de helling, dan is dit dus de afstand op  $t = 0$  s.

Als de sensor onderaan de helling staat, geldt op elk tijdstip  $x$  (onder) =  $1,3 - x$  (boven).

De minimale afstand die de sensor registreert is gelijk aan  $20$  cm =  $0,2$  m.

