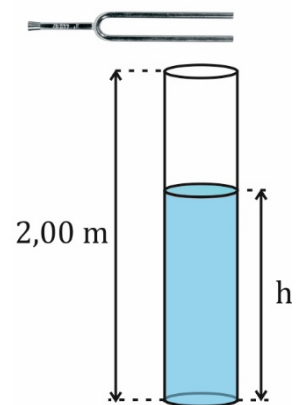


**Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.**

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

**Opgave 1**

Een stemvork van 440 Hz wordt boven een met water gevulde buis gehouden (zie nevenstaande afbeelding). De buis heeft een totale lengte van 2,00 m en kan tot verschillende hoogten  $h$  met water worden gevuld. Dit experiment wordt in een klaslokaal uitgevoerd bij een temperatuur van 20 °C. Om te beginnen wordt de buis geheel met water gevuld. Vervolgens laat men het waterniveau langzaam dalen. Gedurende het dalen van het waterniveau meet men bij de opening van de buis voortdurend de geluidssterkte.



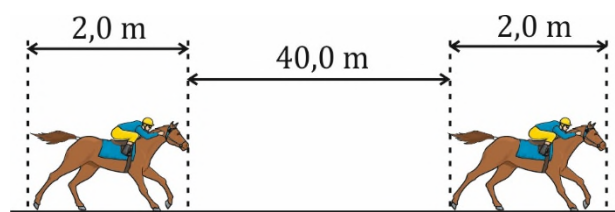
- a) **Bereken** voor welke waarde van hoogte  $h$  voor het eerst resonantie optreedt.
- b) **Bereken** alle andere waarden voor  $h$ , waarbij er resonantie optreedt.

Op een zeker moment is de hoogte  $h$  zodanig ingesteld dat er resonantie treedt. Men gaat onderzoeken wat het effect van de temperatuur op dit verschijnsel is. Daartoe gaat men naar buiten waar het op dat moment beduidend kouder is.

- c) Meet men nu nog steeds steeds dezelfde resonantie als in het klaslokaal ?  
 Zo ja, **leg uit** waarom er geen effect van de temperatuur is.  
 Zo nee, **leg uit** hoe dit komt en geef aan of  $h$  groter of kleiner moet worden om hetzelfde knopen- buikenpatroon in de buis te krijgen als in het klaslokaal.

**Opgave 2**

In een paardenrace ligt Star Fury 40 m voor op Mr. Ed. Star Fury heeft een constante snelheid van 15 m/s. Mr. Ed heeft een constante snelheid van 17 m/s.



- a) **Bereken** hoe lang het duurt voordat Mr. Ed en Star Fury neus aan neus zijn.
- b) **Bereken** over hoeveel meter deze inhaalmanoeuvre zich uitstrekt.

### Opgave 3

Iemand heeft een experiment uitgevoerd op basis waarvan hij het in nevenstaande afbeelding weergegeven (s,t)-diagram heeft gemaakt.

a) **Bepaal** de gemiddelde snelheid tussen de tijdstippen  $t = 0,00$  s en  $t = 0,40$  s.

b) **Bepaal** de snelheid op het tijdstip  $t = 0,20$  s.

c) Op welk tijdstip is de snelheid het grootst.  
(Licht je antwoord duidelijk toe)

d) **Schets** op de bijlage het (v,t)-diagram voor deze beweging.  
In de bijlage is reeds een assenstelsel gemaakt, getallen langs de verticale as zijn niet nodig.

