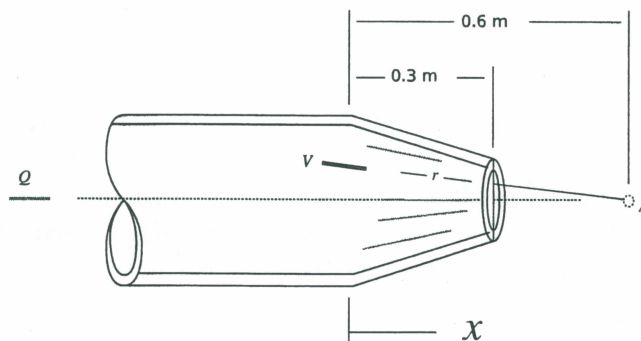


Kuva 1: Tehtävän 1 putkisto.

1. Tehtävä (6 p.)

Vesi, jonka lämpötila on $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\nu = 1,12 \cdot 10^{-6}\text{ m}^2/\text{s}$) virtaa säiliöstä A säiliöön B putkea pitkin, jonka pituus on 520 m ja pinnan karheus $1,5 \cdot 10^{-4}\text{ m}$ tilavuusvirralla $Q = 1\text{ m}^3/\text{s}$ (kuva 1). Putkistossa on teräväreunainen sisääntulo ja neljä 45° mutkaa. Mutkien häviökertoimet ovat $0,2$, sisääntulon $0,5$ ja ulosmenon 1 . Määritä putken halkaisija.



Kuva 2: Tehtävän 2 suutin.

2. Tehtävä (6 p.)

Kartion muotoisen suuttimen (kuva. 2) sisällä virtaviivat ovat radiaalisessa suunnassa pisteestä A lähteviä säteitä ja virtausnopeus on likimain $V = C/r^2$, missä C on vakio. Keskilinjalla ennen suutinta virtausnopeus on 2 m/s . Määritä virtauksen kiihtyvyys suuttimessa pitkin keskilinjaa x :n funktiona. Laske kiihtyvyyden arvo kohdissa $x = 0\text{ m}$ ja $x = 0,3\text{ m}$. (Ohje: Käytä materiaaliderivaattaa).

$$\begin{array}{r} -4,8 \\ \hline 33,1776 \end{array}$$