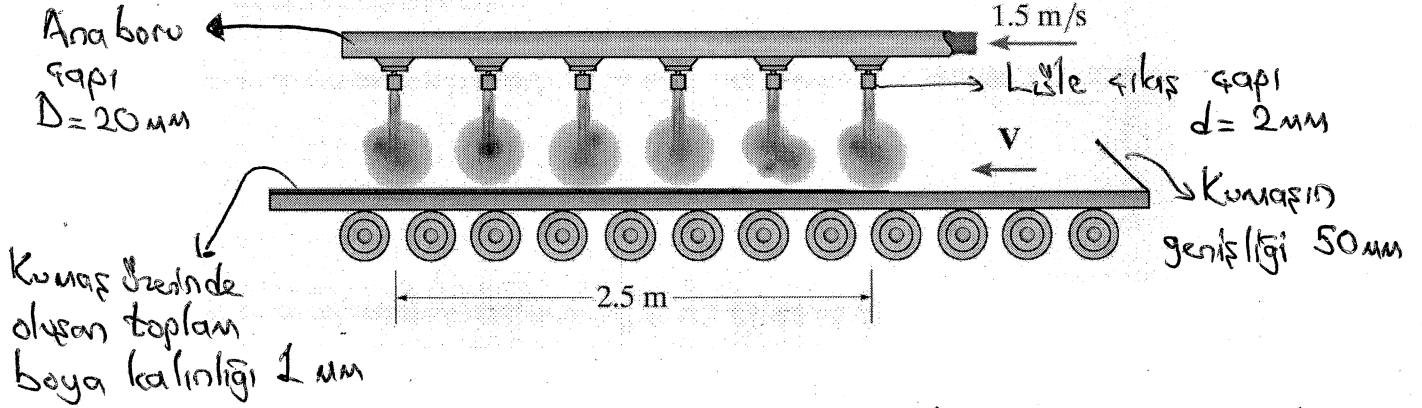


Soru Düz bir şerit şeklinde ilerleyen kumaşa 20 mm çapındaki boruya tutturulmuş olan altı adet lüleden boya püskürtülmektedir. Lülelerin her birinin çapı 2 mm, kumaşın genişliği 50 mm ve boyanın kalınlığı 1 mm değerindedir. Boyanın boru içindeki hızı 1.5 m/s olarak verilmiştir. Bu kapsamda lülelerin altından geçen kumaşın hızını [m/s] olarak belirleyiniz.



Gözüm: Boya silindirik olarak akışkan olduğu için hacimsel debi kullanılabilir. 20 mm çapındaki ana borudaki toplam hacimsel debi:

$$\dot{V} = v \cdot A \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

$$\rightarrow \text{Borunun kesit alanı (m}^2) \rightarrow A = \frac{\pi D^2}{4} \quad (\text{m}^2)$$

$$\rightarrow \text{Boru içi hız (m/s)}$$

$$\dot{V} = (1,5 \text{ m/s}) \cdot \frac{\pi [(20 \text{ mm}) / (1000 \text{ mm/m})]^2}{4} = 4,71238898 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

Toplam hacimsel debiden tek bir lüledeki hacimsel debi hesabı:

Ana boruya 6 adet lüle bağlıdır. Her bir lüleden $\dot{V}/6$ kadar hacimsel debi geçer.

$$\dot{V}_{\text{lüle}} = \dot{V}/6 = (4,71238898 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} / 6) = 7,853981634 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

Kumaşın genişliği = 50 mm = 0,05 m

1. lüle ile 6. lüle arası 2,5 m olarak verilmiştir ve 2 lüle arasındaki

kumaş uzunluğu $(2,5 \text{ m}) / 5 = 0,5 \text{ m}$ olarak bulunur.

↳ Dikkat: 6 lüle arasında 5 adet geçiş vardır.

Kumaş üzerinde toplam 1 mm kalınlığında boya oluşmaktadır. Her bir lüle $(1 \text{ mm}) / 6 = 0,1\bar{6} \text{ mm} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}$ değerinde toplam kalınlığa katkı sağlamaktadır.

Tek bir lülenin kumaş üzerinde oluşturduğu hacim:

$$V = A_z \cdot h \quad (\text{m}^3)$$

↳ kumaş üzerindeki yükseklik (m)

A_z : Bir lülenin altında oluşan taban alanı (m²)

$$h = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$A_z = (0,05 \text{ m})(0,5 \text{ m}) = 0,025 \text{ m}^2$$

↳ 2 lüle arası kumaf uzunluğu
↳ kumaf genişliği

$$V = (0,025 \text{ m}^2)(1,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}) \\ = 4,16 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\text{Hacimsel debi} \rightarrow \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \Rightarrow \text{Hacim} \rightarrow \text{m}^3$$

(v) (V)

İkisini birleştirelim;

$$\dot{V} \cdot t = V \text{ elde edilir.}$$

$$\dot{V}_{\text{lüle}} = \frac{V}{t} \Rightarrow 7,853981634 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s} = \frac{4,16 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}{t}$$

$$\text{Geçen zaman, } t = 0,053051647 \text{ s}$$

(2 lüle arasından kumaf 0,053051647 s'de geçmektedir)

Kumafın hızı: V_{kumaf} (m/s)

$$V_{\text{kumaf}} = \frac{\text{2 lüle arası kumafın uzunluğu (m)}}{\text{2 lüle arasında geçen zaman (s)}}$$

$$V_{\text{kumaf}} = \frac{0,5 \text{ m}}{0,053051647 \text{ s}} = \underline{\underline{9,425 \text{ m/s}}}$$