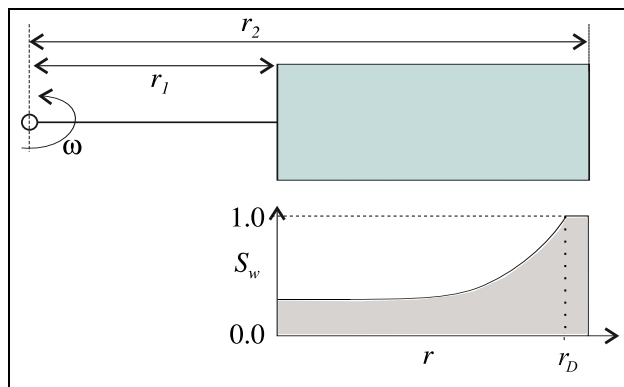


# ResTek1— Øving 6

Figuren viser skjematisk en kjerneprøve med lengde  $r_2 - r_1$  som roterer i en sentrifuge med vinkelfrekvensen  $\omega$ . Avstanden fra et vilkårlig punkt inn til omdreiningssaksen betegnes med  $r$ . Luft er trengt inn i prøven til en avstand  $r_D$ , tilsvarende terskeltrykket  $p_D$ , og metningsprofilen til vann er skissert.



Figur 1: Kjerneprøve som roterer i en sentrifuge; skisse av den ene armen til en sentrifuge.

a) Vis at trykkforskjellen i *en* fase er gitt ved  $p_2 - p_1 = \frac{1}{2}\rho \omega^2(r_2^2 - r_1^2)$ , med  $p_1 = p(r_1)$  og  $p_2 = p(r_2)$ .

b) Vis at

$$p_c(r) = \frac{1}{2}\Delta\rho \omega^2(r_2^2 - r^2), \quad \dots \dots \dots (1)$$

slik at

$$p_{c1} = p_c(r_1) = \frac{1}{2}\Delta\rho \omega^2(r_2^2 - r_1^2), \quad \dots \dots \dots (2)$$

og  $p_D = \frac{1}{2}\Delta\rho \omega^2(r_2^2 - r_D^2)$ . Her er brukt at kapillartrykket ved utløpet er neglisjerbart,  $p_{c2} = p_c(r_2) = 0$ .

c) Bruk definisjonen på middelmetning,  $\bar{S}_w$ ,

$$\bar{S}_w = \frac{1}{r_2 - r_1} \int_{r_1}^{r_2} S_w(x) dx, \quad \dots \dots \dots (3)$$

til å vise at

$$S_{w1} = S_w(r_1) = \frac{d}{dp_{c1}}(\bar{S}_w p_{c1}), \quad \dots \dots \dots (4)$$

dersom  $f = r_1/r_2$  ikke avviker mye fra 1.0. [Hint: Skift ut integrasjonsvariabelen  $x$  i (3) med  $p_c$  fra (1)].

d) En kjerneprøve mettet med saltvann roteres i luft. Data:  $r_1 = 4.46$  cm,  $r_2 = 9.38$  cm,  $\Delta\rho = 1.09$  g/cm<sup>3</sup>,  $V_p = 8.23$  cm<sup>3</sup>.

RPM	415	765	850	915	1005	1110	1305
$\Delta V[\text{cm}^3]$	0.00	0.00	0.10	0.15	0.30	0.50	1.10
RPM	1550	1835	2200	2655	3135	3920	4850
$\Delta V[\text{cm}^3]$	2.20	2.90	3.61	4.21	4.72	5.24	5.75

Her betyr RPM rotasjoner per minutt og  $\Delta V$  produsert volum vann.

Bruk ligningene (2) og (4) til å framstille et plott av kapillartrykket som funksjon av vannmetning. Bruk SI-systemet med  $p_c$  i kPa (kilo-Pascal).

Kommentarer:

- Denne måleserien inneholder uvanlig mange frekvenser da den var ledd i et forskningsprosjekt. Det vanlige er 7–8 frekvenser.
- Her er  $r_1/r_2 = 0.48$ , slik at (4) kun er approksimativt riktig.