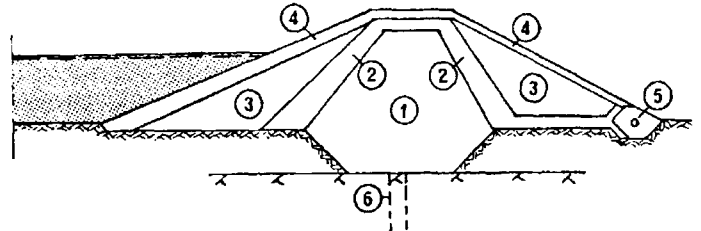


Yhd-12.3011 Vesirakennustekniikka

Tentti 15.12.2011

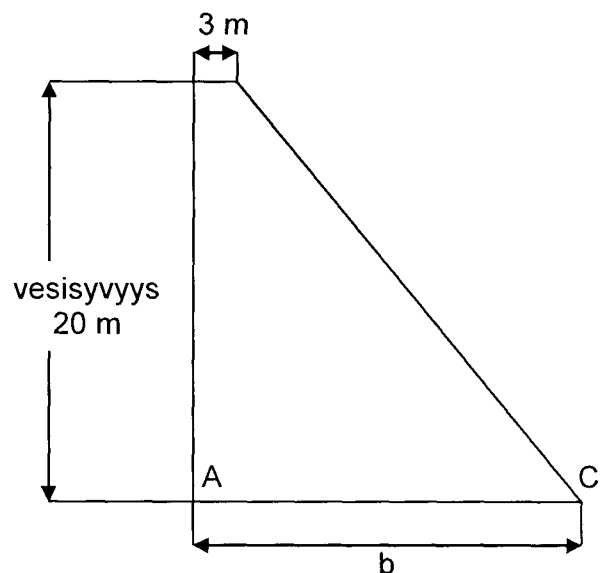
Vastaa kaikkiin neljään kysymykseen

1. Oheisessa kuvassa on maapadon poikkileikkaus. Nimeä patotyyppi ja numeroidut kohdat 1-6. Selosta kunkin numeroidun osan tarkoitus ja toimintaperiaate sekä siihen kohdistuvat tyypilliset kuormitukset ja vauriomekanismit.



2. Olet lomareissulla Tanskassa ja huomaat hiekkarannalla rantaviivaa vasten kohtisuorassa olevia rakenteita, joita kutsutaan suisteiksi. Mikä on todennäköisin syy niiden rakentamiselle? Piirrä tilanteesta kuva ylhäältä nähtynä ja havainnollista siinä keskeisimmät rantaa muokkaavat prosessit.
3. Paineisku putkijärjestelmissä: Selosta ilmiön syitä. Miten ilmiön haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää? Selvitä, mikä on termi $2L/c$ ja mihin sitä tässä yhteydessä käytetään.
4. Määritä padolle tarvittava pohjaleveys siten, että vakavuusehdot kaatumisen ja liukumisen suhteen toteutuvat. Laske leveys b molemmille kriteereille.

Pato on 20 m korkea ja rakennettu betonista, jonka tiheys $\rho = 2400 \text{ kg/m}^3$ ja kitkakerroin betonin ja perustan välillä on 0,75. Veden tiheys $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$. Painovoiman kiihtyvyys $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. Nostekuvion voidaan olettaa olevan kolmionmuotoinen. Kaatumisvarmuuden katsotaan toteutuvan, kun leikkauksessa AC esiintyy ainoastaan puristusjännitystä eli vaikuttavien voimien resultantti kulkee leikkauksen AC keskimmäisen kolmanneksen kautta; ts. resultantti saa olla korkeintaan $2/3b$ etäisyydellä pisteestä A tai vähintään $1/3b$ etäisyydellä pisteestä C.



KÄÄNTÖPUOLELLA KAAVOJA

KAAVOJA (hydrauliikka, vesirakenteet)

Toisen asteen yhtälön ratkaisu: $ax^2 + bx + c = 0$, jossa $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$.

$$F_x = \rho g h_G A$$

$$F_y = \rho g V$$

$$h_p = (I_G / A h_G) + h_G$$

$$L_p = (I_G / A L_G) + L_G$$

$$\text{Suorakulmiolle } I_G = b h^3 / 12$$

$$\text{Ympyrälle } I_G = \pi r^4 / 4$$

$$GM = BM - BG = BM + BO - GO$$

$$BM = I / V$$

$$BO = h/2$$

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \alpha \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \alpha \frac{v_2^2}{2g} + H_f;$$

$$H_f = \lambda \frac{L}{d} \frac{v^2}{2g}; \quad H_f = k_L \frac{v^2}{2g}$$

$$Re = vd / \nu$$

$$Fr = v / \sqrt{gh}$$

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} = \sqrt{\frac{8gRS}{\lambda}};$$

$$E = h + \frac{v^2}{2g}$$

$$\rho Q(v_1 - v_2) = \sum F$$

$$v = \mu \sqrt{2gh};$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,7D} \right)$$