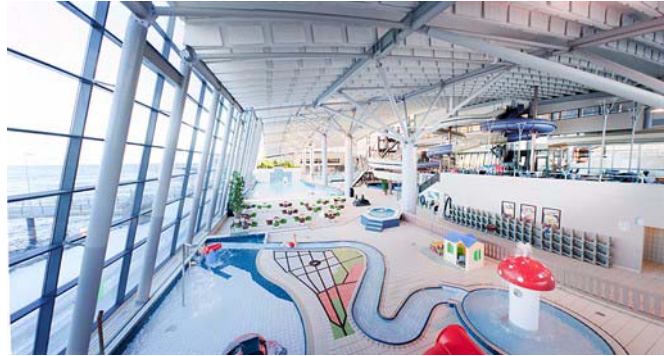


TVM4116 Hydromekanikk. Pirbadøving

Studentene deler seg i grupper på 2 personer. I hver gruppe må en ha en lineal og en klokke som kan ta tiden (stoppeklokke eller digitalt armbåndsur), samt skrivesaker, kalkulator, og Geir Moe's kompendium i bølgemekanikk.



Nærmere informasjon om hvordan en kommer seg til Pirbadet etc. er gitt på web-siden:

<http://www.pirbadet.no/>

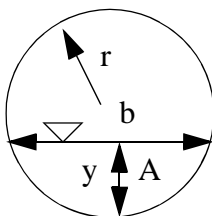
Praktisk tips: I hver gruppe bør ett medlem holde seg noenlunde tørr, og gjøre skrivearbeidet. Ellers blir det problemer med at papirene blir våte.

Oppgave 1. Fartssklie.

Empiriske tester har vist at tyngre personer har større fart i Fartssklia enn lettere personer. En person får også større fart med mindre vannføring i sklia enn mere vann. Vi skal forsøke å finne ut hvorfor.

a) Finn hastigheten til en person i sklia. Bruk at sklia er 100 meter lang og 11 meter høy. Ta tiden med en stoppeklokke.

b) Mål vanddybden, bredden og vannhastigheten nederst i sklia. En kan estimere vannhastigheten ved å slippe en plastbit el. lign. i vannet, og ta tiden plastbiten bruker på en målt strekning. Arealet kan tilnærmes fra følgende formel for en skive av en sirkel:



$$A = \frac{\pi}{4}by$$



der y er maksimal vanddybde, b er vannbredden. Finn vannføringen. Hvor stor er vannhastigheten sammenlignet med hva dere fant i a) ? Vil vannet dytte personen nedover sklia eller bremse personen?

c) Hvis en øker vannføringen, vil en kunne komme til et punkt der personhastigheten øker igjen?

Oppgave 2. Vannstandssprang

Nederst i Fartssklia er det et vannstandssprang. Beregn energitapet i dette. Bruk data fra Oppgave 1. I tillegg må en også måle vanddybden og beregne arealet nedstrøms.

Kontinuitetsligningen kan så benyttes for å finne vannhastigheten nedstrøms. En må også måle avstanden fra gulvet til rennebunnen, både oppstrøms og nedstrøms, under antagelsen at gulvet er horisontalt.



Oppgave 3. Sirkulær strømningskanal.

- Hvor lang tid tar det å flyte rundt en runde? Bruk dette til å bestemme vannhastigheten i kanalen. Mål også vanddybden og bredden og finn hydraulisk radius i kanalen. Bredden kan måles ved å måle dimensjonene på en flis på bunnen, og telle antall fliser.
- Beregn friksjonstapet i kanalen. Dette kan beregnes ved Manning's formel. En kan anta en friksjonsfaktor på ca. 75 (rimelig glatt vegg). Energihelningen ganger kanalens omkrets blir da lik et energitap i meter vannsøyle.
- Finn ut hvor mange pumper det er, og beregn effekten av hver pumpe. Neglisjer singulærtap i utløpet av pumpen.



Oppgave 4. Bølgebasseng

(Merk at bølgebassenget er designet for å skape så dramatiske bølger som mulig, og at den enkle, lineære bølge teorien dere har lært derfor ikke stemmer så godt.)



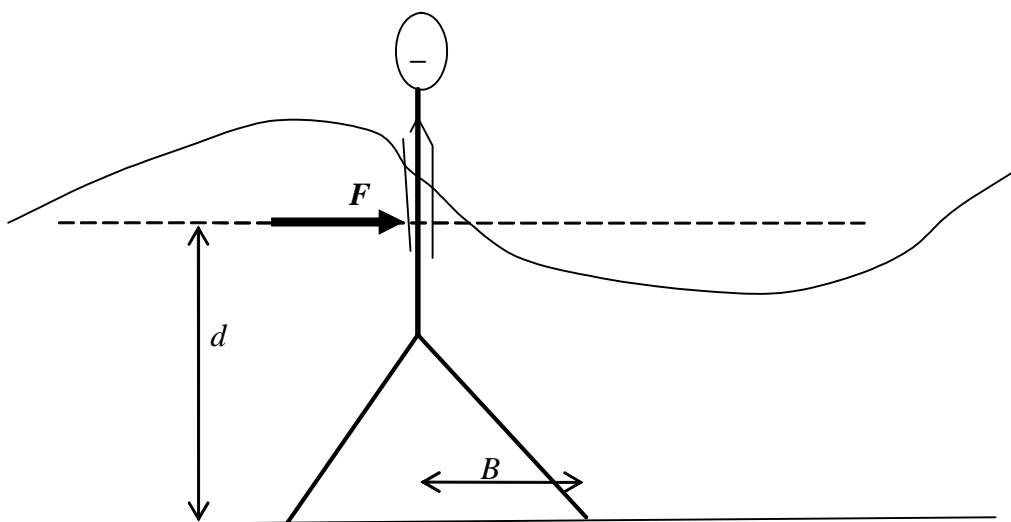
a) Hvor ser det ut til at bølgene er høyest? (Midt på bølgefronten eller inne ved veggen, og ca. på hvilket vanddyb?)

b) Stå ute i bølgene, ikke for nær veggen og på et vanddyb som er litt mindre enn det hvor du blir re-

vet med av bølgene. Estimer bølgehøyden $H=2a$, bølgeperioden T og vanddypet d . Gjelder teorien for grunt vann? Beregn maksimum horisontal partikkelhastighet ved overflaten. Klarer du å måle denne, for eksempel ved se hvor langt en liten gjenstand som flyter, beveger seg i løpet av 1 sekund?

c) Bruk Morisons formel og finn bølgekraftene på en person i det bølgetoppen passerer. For å bruke denne formelen, må en først regne ut Keulegan-Carpenter tallet og Reynolds tall, og fra dette finne drag og inertia koeffisientene (C_d og C_m) v.h.j.a. figurer i kompendiet. Anta at personen kan tilnærmes som en sylinder med en estimert diameter. Hvordan synes dette å stemme med hva personen kjenner fra bølgene? (10 N tilsvarer å løfte ca. 1 kg)

d) Gjett på delvis neddykket kroppsvekt, W_{dn} , som vil være bestemt av den delen av personen som er over vann. Når du er på nippet til å miste balansen er momentet fra bølgekraften F som kan antas å angripe ved stille vannsnivået (dvs. d meter over bunnen) lik momentet fra neddykket kroppsvekt. Den siste har momentarmen B ut til nedstrøms fot, se figuren på neste side:



Figur for beregning av bølgekrefter på en person.