

Universitetet i Oslo

FYS1105 – Klassisk mekanikk

Oppgavesett 12

Oppgave 1 Viskositet

- a) Definer viskositet. Forklar også begrepet med dagligdags språk.
- b) Ranger følgende fluider etter viskositet: Olje, vann, sirup, vakuum, luft.
- c) Olje brukes f.eks. til smøring av maskiner. Hvorfor er oljens viskositet avgjørende for dette formålet? Dvs. hva skjer hvis viskositeten er for liten eller for stor?
- d) I forelesningen vises det at dersom det ikke fins skjærkrefter i et fluid, vil trykket være isotropt (= likt i alle retninger). Hvorfor er det ikke skjærkrefter i et fluid med neglisjerbar viskositet?

Oppgave 2 Vektoranalyse

- a) Definer følgende begrep, og forklar dem også med egne ord
 1. Fluks
 2. Divergens
 3. Curl
- b) Skriv ned, og forklar kort med egne ord innholdet i følgende teoremer
 1. Divergensteoremet
 2. Stokes teorem

Oppgave 3 Beregning av integraler

- a) Beregn integralet

$$I = \int_V (\nabla \cdot \mathbf{F}) dV \quad (1)$$

hvor $\mathbf{F} = r\hat{\mathbf{r}} = x\hat{\mathbf{x}} + y\hat{\mathbf{y}} + z\hat{\mathbf{z}}$ og volumet V er en kule med radius R plassert i origo:

1. Ved direkte utregning.
2. Ved å benytte divergensteoremet.

b) Beregn kurveintegralet

$$I = \int_C \mathbf{F} \cdot d\mathbf{l}, \quad (2)$$

hvor $\mathbf{F} = (xy^2 + 2y)\hat{\mathbf{x}} + (x^2y + 2x)\hat{\mathbf{y}}$,

1. langs den røde kurven C_1 som består av de to rette linjene som forbinder punktene $(0,0)$, $(a,0)$ og (a,b) , se figuren under.
2. langs den blå kurven C_2 som består av den rette linjen som forbinder punktene $(0,0)$ og (a,b) , se figuren under.
3. Disse svarene er like, hvorfor det? Forklar ved hjelp av Stokes teorem.

