HØGSKOLEN I STAVANGER

AVDELING FOR TEKNISK - NATURVITENSKAPELIGE FAG

DATO: 23. FEBRUAR 1998

EKSAMEN I: TE 6192 Reservoarsimulering, innføring

VARIGHET: kl 09.00 – 14.00

TILLATTE HJELPEMIDLER: Kalkulator

OPPGAVESETTET BESTÅR AV: 2 sider

MERKNADER: Ingen

Oppgave 1

Diffusivitetsligningen er en kombinasjon av Darcy's lov og kontinuitetsligningen. Den blir diskretisert i tid og rom dersom det skal lages numeriske løsninger.

a) Utled kontinuitetsligningen for **tre-dimensjonal** strøm av olje over kokepunktstrykket. Angi hvilke antagelser som eventuelt må gjøres.

b) Utled den tilhørende diffusivitetsligning.

c) Diskretiser diffusivitetsligningen med implisitt formulering.

d) Nevn to andre numeriske formulering som kan brukes til å diskretisere ligningen. Skisser kort hva som adskiller disse formuleringen fra den implisitte og angi fordeler og ulemper med alle tre formuleringene.

e) Velg et numerisk rutenett og vis at den diskretiserte ligningen blir et lineært ligningssett. Skisser hvordan dette ligningssettet kan løses ved eliminasjon.

f) Forklar hvordan det lineære ligningssettet kan løses iterativt med SOR, (i) planvis, (ii) linjevis og (iii) punktvis.

g) Vis hvordan gravitasjonskraften kan inkluderes i modellen på en korrekt måte.

h) Strøm inn mot en vertikal brønn skal simuleres. Forklar hvilke forenklinger som kan gjøres med den tre-dimensjonale modellen, avhengig av symmetrien i problemet som skal simuleres.

Oppgave 2

Anta at invers volumfaktoren b er målt ved en rekke trykk p i laboratoriet. Skisser et Fortran programsegment som omformer måledataene til en intern, ekvidistant tabell i trykk.
Vis hvordan denne interne tabellen kan brukes til raskt å finne b-verdien for et gitt trykk. Hvordan måtte en ha gått fram uten en ekvidistant, intern tabell og hva ville ulempen ha vært?