

Oppgave 1

MATLAB løsning:

```
clear all

rho=1025; % [kg/m^3] Tetthet
L=24; % [m] Lengde
B=5; % [m] Bredde
D=5; % [m] Dybde
T0=2; % [m] Dypgang lettskip
KG0=1.5; % [m] Vertikal lettskips tyngdepunkt [x y z]-koordinat

% Lettskips deplasement
nabla0=L*B*T0; % [m^3]
delta0=nabla0*rho; % [kg] lettskipsvekt

% Lettskips tyngdepunkt
xG0=L/2;
yG0=0;
zG0=KG0;

% Oppdriftssenter og flotasjonssenter ved lettskip
xB0=xG0; % Pga likevekt i null trim
yB0=0; % Pga symmetri
zB0=T0/2;
xF0=xB0; % Pga vertikale kanter

% Koordinater respektive last
Wk=[8e3 5e3 12e3];
xGk=[10 4 18];
yGk=[-1 2 0.5];
zGk=[4 1 5];

mv=[delta0 Wk]; % [kg] masse vektor
xgv=[xG0 xGk]; % [m] x-tyngdepunkt vektor for alle masser
ygv=[yG0 yGk]; % [m] y-tyngdepunkt vektor for alle masser
zgv=[zG0 zGk]; % [m] z-tyngdepunkt vektor for alle masser

delta=sum(mv);
xG= sum(mv.*xgv)/delta; % longitudinell TP
yG= sum(mv.*ygv)/delta; % = yG transversell TP
zG= sum(mv.*zgv)/delta; % =KG vertikal TP

Mk=mv*ygv'; % Krenagemoment, heel moment
Mt=mv*xgv'; % Trim moment

% Ny dypgang, bruk Arkimedes Wk=BL*deltaT*rho
deltaT=sum(Wk) / (B*L*rho);
T=T0+deltaT;
```

```

% Ny GMT og GML
KB=T/2;
nabla=B*L*T;
BMT=L*B^3/(12*nabla);
BML=L^3*B/(12*nabla);
GMT=KB+BMT-zG;
GML=KB+BML-zG;
if GMT<0
    fprintf(1,'WARNING!!! Ship is unstable, GM = %.3f m. \n',
GMT)
end

% Krengevinkel
yB=yB0; % pga vertikale kanter flyttes ikke B når vekt øker.
phi=atand((yG-yB)/GMT)*(-1); % *(-1) pga def:Positiv vinkel mot
styrbord

% Trimvinkel
xB=xB0; % pga vertikale kanter flyttes ikke B når vekt øker.
theta=atand((xG-xB)/GML); % Positiv forover. Negativt verdi gir
hekk ned

% Minste fribord
xF=xB; % pga vertikale kanter
if theta<0
    fmin=D-T-B/2*tand(abs(phi))-xF*tand(abs(theta));
    fprintf(1,'Minimum freeboard at stern ')
elseif theta>0
    fmin=D-T-B/2*tand(abs(phi))-(L-xF)*tand(abs(theta));
    fprintf(1,'Minimum freeboard at bow ')
else %theta=0
    fprintf(1,'and zero trim angle.\n\n.')
end
if phi>0
    fprintf(1,'on star board side.\n\n')
elseif phi < 0
    fprintf(1,'on port side.\n\n')
else
    fprintf(1,'and zero heel angle.\n\n')
end

fprintf(1,'Minimum freeboard: %.3f m.\n',fmin)

```