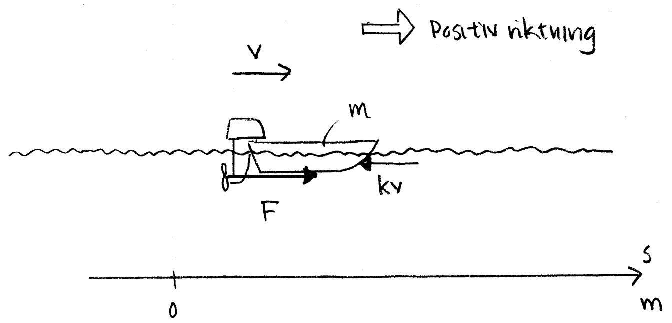
$\boxed{4227}$



$m = 160\ kg$

$F = 200\ N$

$k = 30\ Ns/m$

$v(0) = \underbrace{1,5}_{v_0}\ m/s$

Båtens hastighet fås ur differentialekvationen

Newton II
$ma = R$

$$m\frac{dv}{dt} = F - kv$$

som kan skrivas

$$mv' + kv = F$$

$$v' + \frac{k}{m}v = \frac{F}{m} \qquad (*)$$

Med värden insatta:

$v' + 0,1875v + 1,25$

Partikulärlösning

Ansätt $v(t) = A$ Då är $v'(t) = 0$. Insättning i $(*)$ ger

$$0 + \frac{k}{m}A = \frac{F}{m} \Leftrightarrow A = \frac{F}{k}$$

$A = 6,667$

Alltså

$$v_p = \frac{F}{k}$$

$[1N = 1kgm/s^2]$

$\left[\frac{Ns}{m}\cdot\frac{1}{kg}\cdot s = \frac{kgm\ s\ s}{s^2\ m\ kg}\right]$ ok!

$v_p = 6,667$

Lösning till homogena ekvationen

$$v' + \frac{k}{m}v = 0 \text{ har lösn. } y_h = Ce^{-\frac{k}{m}t}$$

Allmän lösning till $(*)$

$$v(t) = Ce^{-\frac{k}{m}t} + \frac{F}{k}$$

$v(t) = Ce^{-0,1875t} + 6,667$

4227

(forts)

Begynnelsevillkoret $v(0) = v_0$ ger

$$v_0 = C\underbrace{e^{-\frac{k}{m}\cdot 0}}_{1} + \frac{F}{k}$$

$$C = v_0 - \frac{F}{k}$$

$C = -5{,}167$

Vi får till sist

$$v(t) = \left(v_0 - \frac{F}{k}\right)e^{-\frac{k}{m}t} + \frac{F}{k}$$

$v(t) = -5{,}167e^{-0{,}1875t} + 6{,}667$

Insättning av värden ger sökta hastigheten

$$v = \left(\left(1{,}5 - \frac{200}{30}\right)e^{-\frac{30}{160}7{,}5} + \frac{200}{30}\right) \text{ m/s} = 5{,}4 \text{ m/s}$$

Svar: 5,4 m/s