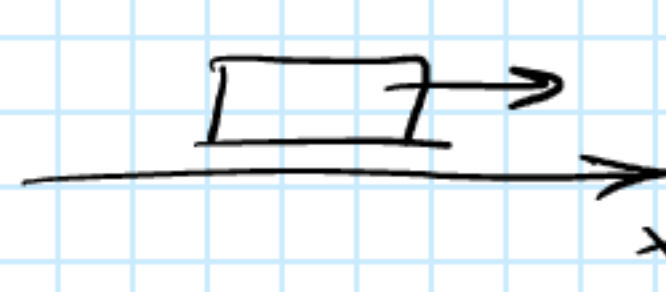


①

$$M = 20 \text{ kg}$$

$$m = 80 \text{ kg}$$

$$\alpha = 0.8 \text{ kg/s}$$



$$20 + 80 - 0.8t = 60$$

$$-0.8t = -40$$

$$t = 50 \text{ s}$$

$$M = 20 \text{ kg}$$

$$V = 4 \text{ m/s}$$

$$m = 80 \text{ kg}$$

$$\alpha = 0.8 \text{ kg/s}$$

②

כאשר תשתנה

$$M_0 = 10 \text{ kg}$$

$$m_0 = 7 \text{ kg}$$

$$\alpha = 0.1 \text{ kg/s}$$

$$V_0 = 80 \text{ m/s}$$

$$U_0 = 24 \text{ m/s}$$

$$t_f = 69 \text{ s}$$

③

המסה כבת: ה'ס סס ספס

$$m = M - \alpha t$$

$$\Sigma F = \frac{\Delta p}{\Delta t} =$$

$$= m \cdot U(t) - ((m - \Delta m) \cdot (U(t) + \Delta U) + \Delta m \cdot (U(t) - V_0)) =$$

$$= m \cdot U(t) - (m \cdot U(t) + m \cdot \Delta U - \Delta m \cdot U(t) - \Delta m \cdot \Delta U + \Delta m \cdot U(t) - \Delta m \cdot V_0) =$$

$$= \Delta m \cdot V_0 - m \cdot \Delta U$$

$$\Delta m \cdot V_0 = m \cdot \Delta U$$

$$\alpha \Delta t \cdot V_0 = (M - \alpha \Delta t) \Delta U$$

$$\int_0^t \frac{\alpha V_0 dt}{M - \alpha t} = \int_{U_0}^{U(t)} dU$$

$$-V_0 \ln(M - \alpha t) \Big|_0^t = U \Big|_{U_0}^{U(t)}$$

$$-V_0 \ln(M - \alpha t) + V_0 \ln(M) = U(t) - U_0$$

$$V_0 (\ln M - \ln(M - \alpha t)) = U(t) - U_0$$

$$U_0 + V_0 \ln \left| \frac{M}{M - \alpha t} \right| = U(t)$$

$$U(t_f) = U(69) = 24 \text{ m/s} + 80 \text{ m/s} \cdot \ln \left| \frac{10 \text{ kg}}{10 - 0.1 \cdot 69} \right| =$$

$$= 117.6946$$

M - ספס + ספס

V_0 - מהירות

α - קצב הספס

U_0 = 0

-g

④

המסה כבת: סס סס ספס כח

תנע: סס נשתנה כ' ע'

כוח כ' צות mg

$$F_{\text{ext}} = -mg = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$t: \vec{p} = M \cdot \vec{U}(t) = (M - \alpha t) \vec{U}(t)$$

$$t + \Delta t: \vec{p} = (M - \alpha \Delta t) (\vec{U}(t) + \Delta \vec{U}) + (\alpha \Delta t) \cdot (\vec{V}_0 + \vec{U}(t)) =$$

$$\frac{\Delta p}{\Delta t} = (M(t) - \alpha \Delta t) (\vec{U}(t) + \Delta \vec{U}) + (\alpha \Delta t) (\vec{V}_0 + \vec{U}(t)) - M(t) \cdot \vec{U}(t) =$$

$$= M(t) \cdot \vec{U}(t) + M(t) \Delta \vec{U} - \alpha \Delta t \vec{U}(t) - \alpha \Delta t \vec{V}_0 + (\alpha \Delta t \vec{V}_0 + \alpha \Delta t \vec{U}(t)) - M(t) \cdot \vec{U}(t) =$$

$$m \vec{g} = \frac{M(t) \Delta \vec{U} + \alpha \Delta t \vec{V}_0}{\Delta t}$$

$$M(t) = m$$

$$y \uparrow: -mg = m \frac{\Delta U}{\Delta t} - V_0 \frac{\Delta m}{\Delta t}$$

$$-g + V_0 \frac{\Delta m}{m \Delta t} = \frac{\Delta U}{\Delta t}$$

$$\int_0^t (-g + V_0 \frac{\Delta m}{m \Delta t}) \Delta t = \int_0^t \frac{\Delta U}{\Delta t} \Delta t =$$

$$-gt + V_0 \ln \left(\frac{M - \alpha t}{M} \right) = U(t)$$

הפוק נשום מה

⑤

$$h = 10 \text{ m}$$

$$Q = 20 \text{ kg/s}$$

$$V_0 = 12 \text{ m/s}$$

$$W_0 = 740 \text{ N}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$



המסה כבת: חוס ססס הספס

תנע: נשתנה (הוס'ס ססס הסס)

כוחות: mg, N

נצבא מהירות סס חוס נלסס הפס'ס

$$10 \text{ m} = 12 \text{ m/s} \cdot t + \frac{9.8 t^2}{2}$$

$$4.9 t^2 + 12 t - 10 = 0$$

$$D = 12^2 + 4 \cdot 10 \cdot 4.9 = 12^2 + (14)^2 =$$

$$t = \frac{-12 + \sqrt{340}}{9.8} = 0.657$$

$$V_1 = 18.4390 = 2585$$

$$\Sigma \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

$$t: \vec{p} = M(t) \cdot \vec{U}(t) + \vec{V}_1 \cdot dt \alpha = V_1 \cdot dt \alpha$$

$$t + \Delta t: \vec{p} = (M(t) + \alpha \cdot dt) \cdot \vec{U}(t) = 0$$

$$\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{\vec{V}_1 \cdot \alpha \cdot dt}{dt} = \vec{V}_1 \frac{dm}{dt}$$

$$N - mg = V_1 \cdot \alpha$$

$$N = mg + V_1 \cdot \alpha =$$

$$740 \text{ N}$$

$$mg = 740 - 20 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \cdot 2585 \frac{\text{m}}{\text{s}} =$$

$$= 371.218$$

$$L = 40 \text{ m}$$

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$V = 17,888543819998$$

⑥

המסה כבת: חוס ססס ספס

כוח: נשתנה

סס ססס ספס

$$m = \frac{m}{L} \cdot V \cdot t$$

$$\frac{dp}{dt} = \frac{\frac{m}{L} \Delta t \cdot V^2}{\Delta t} = \frac{m}{L} \cdot V^2 = F$$

$$(m - \frac{m}{L} \cdot V \cdot t) g + F = N$$

$$mg + \frac{m}{L} \cdot V^2 = N$$

$$10 + \frac{1}{40} \cdot V^2 = N$$

$$\lambda = \frac{M}{L}$$

$$\frac{gt^2}{2} \cdot \frac{M}{L}$$

$$V_t = g \cdot t$$

$$p_t = \frac{gt^2}{2} \cdot \frac{M}{L} \cdot 0 + (M - \frac{gt^2}{2} \cdot \frac{M}{L}) \cdot gt$$

$$p_{t+\Delta t} = (M - \frac{g(t+\Delta t)^2}{2} \cdot \frac{M}{L}) g (1+\Delta t)$$

$$= \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{\frac{gt^2}{2} \cdot \frac{M}{L} (-2t \Delta t) + (gM - \frac{gt^2}{2} \cdot \frac{M}{L}) \Delta t}{\Delta t} =$$

$$= -g^2 t^2 \frac{M}{L} + mg - \frac{gt^2}{L} \frac{M}{2} =$$

$$mg - N = -\frac{g^2 t^2}{L} \frac{3}{2} M + mg$$

$$t=0 \Rightarrow mg - N = 0 + mg \Rightarrow N=0$$

$$\frac{1}{3} L = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow \dot{t}^2 = \frac{2}{3} Lg$$

$$mg - N = -\frac{2}{3} Lg \cdot \frac{M}{L} \cdot \frac{2}{2} + mg = 0$$

$$\Rightarrow N = mg$$

⑦

המסה כבת: חוס ססס ספס

סס ססס ספס

$$m(t) = (M + m_0) e^{-\lambda t} - M$$

המסה כבת: חוס ססס ספס

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} =$$

$$p_t = (M + m(t)) \cdot 0$$

$$p_{t+\Delta t} = (M + m(t+\Delta t)) \cdot 0 + U_0 \cdot (m(t) - m(t+\Delta t))$$

$$mg = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{U_0 \cdot (m(t) - m(t+\Delta t))}{\Delta t} =$$

$$= \frac{U_0 \cdot (M + m_0) (e^{-\lambda t} - e^{-\lambda(t+\Delta t)})}{\Delta t} =$$

$$= \frac{U_0 \cdot (M + m_0) \cdot e^{-\lambda t} (1 - e^{-\lambda \Delta t})}{\Delta t} =$$

$$= U_0 (M + m_0) e^{-\lambda t} \cdot \lambda = g \cdot (M + m_0) e^{-\lambda t}$$

$$U_0 \cdot \lambda = g$$

$$U_0 = \frac{g}{\lambda} = \frac{10}{1.82} = 5.494$$