Subject :
Year. Month.

۳-۵

$$a_x = \frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} + v\frac{\partial u}{\partial x} + w\frac{\partial u}{\partial z}$$

$$\frac{\partial u}{\partial t}=0 ,\quad \frac{\partial u}{\partial y}=0 ,\quad \frac{\partial u}{\partial z}=0 \Rightarrow a_x = u\frac{\partial u}{\partial x} \rightarrow a_x = -\frac{u_0}{(1-r_0^3/x^3)}\frac{\partial u}{\partial x}$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{0 + u_0\left(\frac{3r^3}{x^4}\right)}{(1-r_0^3/x^3)^2}$$

$$\Rightarrow a_x = \frac{-u_0}{(1-r_0^3/x^3)} \times \frac{u_0\left(\frac{3r^3}{x^4}\right)}{(1-r_0^3/x^3)^2} = \frac{-3r_0^3 u_0^2}{x^4\left(1-\frac{r_0^3}{x^3}\right)^3}$$

۳-۱۰

$$\bar V = \frac{Q}{A} \rightarrow \bar v = \frac{(0.5\times 0.05)/3}{0.5\times 0.05} = \frac{1}{3}\ \frac{m}{s} \quad (1)$$

$A \downarrow 0.5\times 0.05$

$$Q = \int v_n\, dA = \int_0^{x_0} \frac{2}{x_0}\left(x - \frac{x^2}{x_0}\right)(b\, dx) = \int_0^{x_0} \frac{2\times 0.5}{x_0}\left(x - \frac{x^2}{x_0}\right)dx$$

$$= \frac{2\times 0.5}{x_0} \times \left[\frac{x_0^2}{2} - \frac{x_0^3}{3x_0}\right] = \frac{2\times 0.5}{x_0} \times \frac{x_0^2}{6} \overset{(1)}{=} \frac{0.5\times 0.05}{3}$$

۳-۱۴

$$Q = \int_A (\vec v\cdot\hat n)\, dA = \int_A v_n\, dA$$

$$v = \frac{10}{0.5}\, y = 20y$$

$$\Rightarrow Q = 2\times\int_0^{0.5} (20y \times 0.8)\, dy = 32\int_0^{0.5} y\, dy = 32\times \frac{y^2}{2}\Big|_0^{0.5} = 4\ \frac{m^3}{s}$$

$$\bar V = \frac{\dot m}{\rho A} = \frac{\int_A \rho(\vec v\cdot\hat n)\, dA}{\rho A} = \frac{\int_A \rho v_n\, dA}{\rho A} \rightarrow$$

Subject :
Year. Month.

$\bar{V} = \frac{Q}{A} = \frac{۴}{۱ \times ۰/۸} = ۵ \ m/s$ سرعت متوسط

$\dot{m} = \rho Q = ۱/۲۳ \times ۴ = ۴/۹۲ \ kg/s$ دبی جرمی

$\frac{\partial}{\partial t} = ۰ \Rightarrow$ جریان پایدار $\Rightarrow \int_{cs} \rho (\vec{V} \cdot \hat{n}) dA = ۰$ ۱۹-۳

$$① \Rightarrow \int_{ab} \rho(\vec{V}\cdot\hat{n}) dA + \int_{ad} \rho(\vec{V}\cdot\hat{n}) dA + \int_{dc} \rho(\vec{V}\cdot\hat{n}) dA + \int_{bc} \rho(\vec{V}\cdot\hat{n}) dA = ۰$$

ورودی $ab: \int_{ab} \rho(\vec{V}\cdot\hat{n}) dA = -\rho V_{ab} A_{ab} = -۱۰۰۰ \times ۳ \times ۱/۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۱/۵ = -۶/۷۵ \ kg/s$

خروجی $ad: \int_{ad} \rho(\vec{V}\cdot\hat{n}) dA = +\rho V_{ad} A_{ad} = ۱۰۰۰ \times ۰/۲ \times ۱۰^{-۳} \times ۲۰۰ \times ۱/۵ = ۰/۶ \ kg/s$

خروجی $dc: \int_{dc} \rho(\vec{V}\cdot\hat{n}) dA = \rho \times b \int_{۰}^{\delta} V \left(۳\frac{y}{\delta} - ۲\left(\frac{y}{\delta}\right)^{۱/۵} \right) dy$

$$= \rho \times b \ V \left(\frac{۳}{۲}\delta - \frac{۲\delta}{۲/۵} \right)$$

$$= ۰/۷ \rho b V \delta = ۰/۷ \times ۱۰۰۰ \times ۱/۲ \times ۳ \times ۱/۵ \times ۱۰^{-۳} = ۶/۷۳ \ kg/s$$

$$① \Rightarrow \int_{bc} \rho(\vec{V}\cdot\hat{n}) dA = \dot{m}_{bc} = ۶/۷۵ - ۰/۶ - ۶/۷۳ = ۱/۶۲ \ kg/s$$

جریان پایدار: $\int_{cs} \rho(\vec{V}\cdot\hat{n}) dA = ۰ \rightarrow \dot{m}_A + \dot{m}_B = \dot{m}_C$ ۲۵-۳

$\dot{m} = Qt \rightarrow ۰/۰۱ t^۲ + ۰/۰۰۵ t^۳ = Q_c t = AVt = ۰/۰۱ Vt$

SINACO

Subject :
Year. Month.

$\rightarrow v_c = t(1 + 0.5\,t)$

$t = 1 \Rightarrow v_c = 1(1 + 0.5) = 1.5 \ m/s$

$t = 1 \Rightarrow a_c = 1 + t = 2 \ m/s^2$

$\frac{\partial}{\partial t} = 0 \rightarrow$ جریان پایا $\Rightarrow \int_{cs} \rho(\vec{v}_r \cdot \hat{n})\, dA = 0$ ۳-۳۰

$\Rightarrow -\dot{m}_f - \rho_1 v_{r_1} A_1 + \rho_2 v_{r_2} A_2 = 0 \Rightarrow \dot{m}_f = \rho_2 v_{r_2} A_2 - \rho_1 v_{r_1} A_1$

$\Rightarrow v_{cv} = -971 \ km/hr$

$\vec{V} = \vec{V}_r + V_{cv} \rightarrow v_{r_1} = v_1 - v_{cv} = 0 - (-971) = 971 \ kg/hr$

$\searrow v_{r_2} = V_2 - v_{cv} = 1050 - (-971) = 2021 \ kg/hr$

$\Rightarrow \dot{m}_f = 0.515 \times 2021 \times 10^3 \times 0.558 - 0.736 \times 971 \times 10^3 \times 0.8 = 9049.97 \ kg/hr$

$\frac{\partial}{\partial t} \neq 0 \Rightarrow$ جریان ناپایا — حجم کنترل شکل‌پذیر ۳-۳۵

$\frac{\partial}{\partial t} \int_{cv} \rho\, d\forall + \int_{cs} \rho(\vec{v}_r \cdot \hat{n})\, dA = 0 \rightarrow \frac{\partial}{\partial t} \forall_w - Q = 0$

$\frac{\partial}{\partial t}\left[\frac{1}{2}\left(\frac{h}{\tan\theta}\right) h \cdot b\right] - Q = 0 \Rightarrow \frac{d}{dt}\left[\frac{1}{2}\left(\frac{h}{\tan(15^\circ)}\right) h \times 10\right] - 0.1 = 0$

SINACO

Subject :
Year. Month.

$$\Rightarrow \frac{d}{dt}\left(18/44h^2\right) = 0/1 \Rightarrow 37/32h\frac{dh}{dt} = 0/1$$

$$\Rightarrow \frac{dh}{dt} = \frac{0/00268}{h} \Rightarrow 0/00268\,dt = h\,dh$$

$$\Rightarrow 0/00268\int_{t_1}^{t_2} dt = \int_{1}^{1/2} h\,dh$$

$$\Rightarrow 0/00268(t_2 - t_1) = 0/00268(\Delta t) = \frac{1}{2}(h^2)\Big|_1^{1/2} \Rightarrow \Delta t = 82/1\ s$$

۳-۴۲

$$\sum_{cs} \rho Q V_x = \sum_{cv} F_x = P_1 A_1 - P_2 A_2 + R_x$$

توزیع فشار هیدرواستاتیک

$$\Rightarrow (-\dot{m}_1) V_1 + \dot{m}_2 V_2 = \frac{1}{2}\gamma h_1 \times h_1 B - \frac{1}{2}\gamma h_2 \times h_2 B - R_x$$

$$\Rightarrow R_x = \dot{m}_2 V_2 - \dot{m}_1 V_1 - \frac{1}{2}B\gamma h_1^2 + \frac{1}{2}B\gamma h_2^2$$

B: پهنای دریچه

رابطه پیوستگی: $V_1 A_1 = V_2 A_2 \Rightarrow 1 \times (2\times2) = V_2(1\times2) \Rightarrow V_2 = 2\ m/s$

$$R_x = \frac{1}{2}B\gamma(h_1^2 - h_2^2) - \dot{m}(V_2 - V_1) = \frac{1}{2}B\gamma(h_1^2 - h_2^2)$$

$$- \rho V_1 A_1 (V_2 - V_1) = \frac{1}{2}\times 2\times 10000 \times (2^2 - 1^2) - 1000 \times 1$$

$$\times (2\times2)(2-1) = 26000\ N \rightarrow$$ گزینه ۴

۳-۴۸

$$\sum_{cs} \rho Q V_x = \sum_{cv} F_x, \quad V_{x,1}(-\dot{m}) + V_{x,2}(\dot{m}) = R_x$$

Subject :
Year. Month.

$\Rightarrow R_x = \dot{m}(v_{x,1} - v_{x,2}) = 1 \times (10 - 10 \times \cos 30^\circ) = 1{,}339\ N$

$R_y = \dot{m}(v_{y,2} - v_{y,1}) = 1 \times (10 \sin 30^\circ - 0) = 5\ N$

$F_N = W + R_y \Rightarrow mg + R_y = 1 \times 9/81 + 5 = 14/8\ N$

$f_s = \mu_s . F_N = 0/1 \times 14/8 = 1/48\ N$

$1/339 < 1/48 \Rightarrow f_s > R_x \Rightarrow$. بلوک حرکت نمی‌کند

$\sum_{cs} \rho Q V_x = \sum_{cv} F_x$ ۳-۵۳

$\Rightarrow -\rho Q \times V + \rho \frac{Q}{2} \times (-V) + \rho \frac{Q}{2} \times (-V) = -R_x$

$\Rightarrow -\rho Q V - \frac{1}{2} \rho Q V - \frac{1}{2} \rho Q V = -2\rho Q V = -R_x \Rightarrow$ گزینه ۲

نیرو در راستای افق صفحه $\Rightarrow \int_{cs} \rho Q V_x = \sum_{cv} F_x = 0$ ۳-۵۶

$\Rightarrow -\rho Q_1 \times V \cos\theta + \rho Q_2 \times (-V_2) + \rho Q_3 \times V_3 = 0$

$\Rightarrow -V^2 A_1 \cos\theta - V^2 A_2 + V^2 A_3 = 0 \Rightarrow -b_1 \cos\theta - d_2 + d_3 = 0$

$\Rightarrow d_2 = d_3 - b_1 \cos\theta$

Subject :
Year. Month.

$Q_1 = Q_2 + Q_3 \Rightarrow b_1 = d_2 + d_3 \Rightarrow b_1 = (d_3 - b_1 \cos\theta) + d_3$

$\Rightarrow d_3 = \frac{b_1}{2}(1+\cos\theta) \Rightarrow$ گزینه ۳

۳-۶۱

$\sum_{cs} \rho Q v_z = \sum_{cv} F_z \rightarrow -\rho Q(-v) = -w_w - W_s + R_z$

w_w: وزن آب، W_s: وزن مخزن، R_z: نیروی وارد بر ترازو

$\Rightarrow R_z = \rho Q v + w_w + W_s$

$\Rightarrow R_z = 1000 \times 0.04 \times 7.7 + 9810 \times 1 \times 0.3 + 800 = 4081 \Rightarrow$ گزینه ۱

۳-۶۸

$\beta = \frac{\int_A \vec{v}\rho(\vec{v}.\hat{n})dA}{\dot{m}\vec{V}}$ ①

$\int_A \vec{v}\rho(\vec{v}.\hat{n})dA = 2\int_A (y-r)\rho(y-r)w\,dy = 2\rho w\int_A (y-r)^2 dy$

$= 2\rho w\int_A (y^2 + r^2 - 2ry)\,dy = 2\rho w\left(\frac{r^3}{3} + r^3 - r^3\right) = 2\rho w\frac{r^3}{3}$

$\dot{m}v = \rho w r^2$

$\vec{V} = \frac{\rho_w r^2}{\rho_w \times 2r} = \frac{r}{2}$

$\Rightarrow \dot{m}\vec{V} = \rho w \frac{r^3}{2}$

① $\Rightarrow \beta = \frac{2\rho w\, r^3/3}{\rho w\, r^3/2} = \frac{4}{3} \Rightarrow$ گزینه ۴

SINACO

Subject :
Year. Month.

۳۷۲ - حجم کنترل ثابت شامل توربین

$$T_{shaft} = \dot{m}_{in} r_{in} v_{\theta_{in}} + \dot{m}_{out} r_{out} v_{\theta_{out}} \quad (1)$$

(رابطه پیوستگی) $\Rightarrow \dot{m}_{in} = \dot{m}_{out} = 4 \rho v_{in} \frac{\pi}{4} D^2 = \pi \rho v_{in} D^2$

توربین چرخش ندارد $\Rightarrow U = r\omega = 0$ و سرعت مطلق = سرعت نسبی

$v_{\theta_{in}} = v_{in} = v_{out}$ و $v_{\theta_{out}} = v_{in} \cos 45^\circ$

$(1) \Rightarrow T_{shaft} = \pi \rho v_{in} D^2 r v_{in} (1 + \cos 45^\circ) = \pi r D^2 \rho v_{in}^2 (1+\cos 45^\circ)$,

$= \pi \times 0/3 \times (0/03)^2 \times 1000 \times 30 \times (1 + \cos 45^\circ) = 130.3 \ N.m$

سطح مبنا پایین توربین

$$\sum_{out} \left(\cancel{u} + \frac{P}{\rho} + \frac{v^2}{2} + \cancel{g}z \right) \dot{m} - \sum_{in} \left(\cancel{u} + \frac{P}{\rho} + \frac{v^2}{2} + gz \right) \dot{m} \quad - ۳۷۴$$

$$= \cancel{\dot{Q}_{net\,in}} + \dot{W}_{shaft}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{-20 \times 10^3}{10^3} + \frac{(2)^2}{2} + 0 \right) \dot{m} - \left(\frac{184 \times 10^3}{10^3} + \frac{(4)^2}{2} + 10 \times 1 \right) \dot{m} = \dot{W}_{shaft}$$

$\dot{m} = \dot{Q} \rho = 0/2 \times 1000 = 200 \ kg/s$

$\Rightarrow \dot{W}_{shaft} = 40000 \ W = 40 \ kW \longrightarrow$ گزینه ۴

SINACO

Subject :
Year. Month.

۸۰-۳ـ حجم کنترل ثابت = آب از سطح مخزن بالا (A) تا مخزن پایین (B).

(هد از دست رفته) آب از بالا به پایین جریان دارد:

$$\frac{P_A}{\gamma}+\frac{V_A^2}{2g}+Z_A=\frac{P_B}{\gamma}+\frac{V_B^2}{2g}+Z_B+h_L$$

$$\Rightarrow 0+0+10=0+0+h_L \Rightarrow h_L=10\,m$$

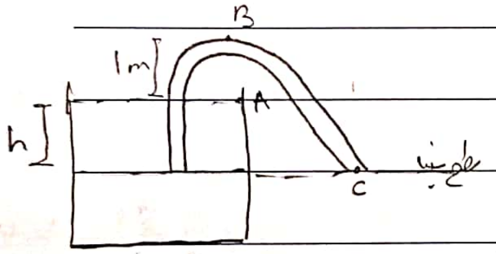
جریان از پایین به بالا با پمپ:

$$\frac{P_B}{\gamma}+\frac{V_B^2}{2g}+Z_B+h_P=\frac{P_A}{\gamma}+\frac{V_A^2}{2g}+Z_A+h_L$$

$$0+0+0+h_P=0+0+10+10$$

$$\Rightarrow h_P=20\,m \rightarrow$$ نمره ۲

۳-۸۴



$$A,C:\ \frac{P_A}{\gamma}+\frac{V_A^2}{2g}+Z_A+h_{shaft}=\frac{P_C}{\gamma}+\frac{V_C^2}{2g}+Z_C+h_L$$

$$\Rightarrow 0+0+h+0=0+\frac{V_C^2}{2g}+0+0 \quad (1)$$

$$B,C:\ \frac{P_B}{\gamma}+\frac{V_B^2}{2g}+Z_B+h_{shaft}=\frac{P_C}{\gamma}+\frac{V_C^2}{2g}+Z_C+h_L$$

$$-6+0+(1+h)+0=0+0+0+0 \quad (2)$$

$$(1)\Rightarrow V_C=\sqrt{2gh} \quad ,(2)\Rightarrow h=5\,m$$

$$\Rightarrow V_C=\sqrt{2\times10\times5}=10\,m/s \ ,\ Q=AV_C=\pi\times\left(\frac{0.2}{2}\right)^2\times10=0.3142\,m^3/s$$

$$=314.2\,L/s$$

نمره ۳

SINACO

۳_۸۷ – حجم کنترل شامل آب در لوله از مقطع بالا تا مقطع پایین : حجم کنترل ثابت

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 + h_p = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2 + h_L$$

$$0 + 0 + z_1 + h_p = 0 + 0 + z_2 + h_L \Rightarrow h_p = z_2 - z_1 + h_L = 40 + h_L \quad (1)$$

با توجه به نمودار : $h_p = -25Q + 50 \quad (2)$

$$h_L = 20 \times \frac{\bar{V}^2}{2g} = 20 \times \frac{(Q/A)^2}{2g} = 20 \times \frac{\left(Q/\pi (D/2)^2\right)^2}{2g}$$

$$= 160 \times \frac{Q^2}{g\pi^2 D^4} = 160 \times \frac{Q^2}{9.81 \times \pi^2 \times (0.15)^4} = 3264.27\, Q^2 \quad (3)$$

$$\overset{1,2,3}{\Rightarrow} -25Q + 50 = 40 + 3264.27\, Q^2 \Rightarrow Q = 0.05 \ m^3/s$$

۳_۹۱ – گزینه ۱ – زیرا در پمپ ضریب تصحیح انرژی جنبشی ۲ است و در حالت b و c نیز ضریب تصحیح انرژی جنبشی بزرگتر از ۱ است.

۳_۹۷ – حجم کنترل : آب در خم در راستای افقی ، حجم کنترل ثابت ۲ = خم خروجی و ۱ = خم ورودی

$$\sum_{cs} \rho Q V_x = \sum_{cv} F_x \Rightarrow V_{1x}\, \rho(-V_1 A_1) + (-V_{2x})\, \rho(V_2 A_2) = R_x + P_1 A_1 + P_2 A_2$$

$$\Rightarrow R_x = -P_1 A_1 - P_2 A_2 - \rho V_1^2 A_1 - \rho V_2^2 A_2 = -P_1 A_1 - P_2 A_2 - \rho Q (V_1 + V_2) \quad (1)$$

Subject :
Year. Month.

$$V_1 = \frac{Q}{A_1} = \frac{۰/۲۵}{\pi \times (\frac{۰/۳}{۲})^۲} = ۳/۵۴ \ m/s$$

$$V_۲ = \frac{Q}{A_۲} = \frac{۰/۲۵}{\pi \times (\frac{۰/۱۵}{۲})^۲} = ۱۴/۱۵ \ m/s$$

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^۲}{۲g} + z_1 = \frac{P_۲}{\gamma} + \frac{V_۲^۲}{۲g} + z_۲$$

$$\frac{۱۵۰۰۰۰}{۹۸۱۰} + \frac{۳/۵۴}{۲\times۹/۸۱} + ۰/۴ = \frac{P_۲}{۹۸۱۰} + \frac{۱۴/۱۵}{۲\times۹/۸۱} + ۰/۰۷۵$$

$$\Rightarrow P_۲ = ۵۹۳۰۰ \ Pa$$

(1) $\Rightarrow R_x = -۱۵۰۰۰۰ \times ۰/۰۷۰۷ - ۵۹۳۰۰ \times ۰/۰۱۱۷ - ۱۰۰۰ \times ۰/۲۵ \times (۳/۵۴ + ۱۴/۱۵)$

$$= -۱۴۰۷۷ \ N$$

$$\sum_{CV} F_y = ۰ \rightarrow R_y - W_b - W_w = ۰ \Rightarrow R_y = ۵۰۰ + (۰/۱ \times ۹۸۱۰) = ۱۴۸۱ \ N$$

$$R = \sqrt{R_x^۲ + R_y^۲} = ۱۴۱۴۵ \ N$$

۵-۲ ـ با توجه به سرعت جریان ناپایدار:

$$u\,dy - v\,dx = ۰ \Rightarrow ۵\,dy - (۲-t)\,dx = ۰ \Rightarrow \int dy = \frac{۱}{۵}\int (۲-t)\,dx \Rightarrow y = \frac{۲-t}{۵}x$$

ب)

بخش ۴

SINACO

Subject :
Year. Month.

۷-۵ - یک خط جریان در صفحه x-y با یک بردار سرعت برابر است ⇐

$$\frac{dy}{dx} = \frac{v}{u} = c = \frac{y}{x} \Rightarrow u = v\frac{x}{y} \quad (1)$$

$$|V| = \sqrt{u^2+v^2} = u\sqrt{1+\left(\frac{v}{u}\right)^2} = u\sqrt{1+\left(\frac{y}{x}\right)^2} \Rightarrow \frac{k}{\sqrt{x^2+y^2}} = u\sqrt{1+\left(\frac{y}{x}\right)^2}$$

$$\Rightarrow u = \frac{kx}{x^2+y^2}$$

$$\overset{(1)}{\Rightarrow} v\frac{x}{y} = \frac{kx}{x^2+y^2} \Rightarrow v = \frac{ky}{x^2+y^2}$$

۱۱-۵ $0 < z < 2000\,m$; $u = 3\,m/s$, $v = 2\,m/s$, $w = 8\,m/s$: مؤلفه‌های سرعت از ارتفاع‌های مختلف

(2) $2000 < z < 10000$; $u = 5\,m/s$, $v = 0\,m/s$, $w = 8\,m/s$

(3) $10000 < z < Z\,m$; $u = -5\,m/s$, $v = 10\,m/s$, $w = 8\,m/s$

(1) : $t = \frac{z}{w} = \frac{2000}{8} = 250\,s \Rightarrow x = 3\times 250 = 750\,m$, $y = 2\times 250 = 500\,m$

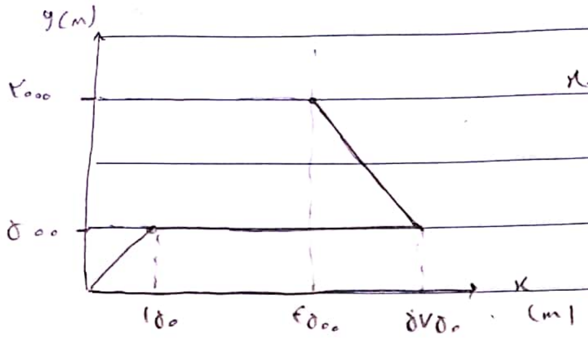
(2) : $t = \frac{10000}{8} = 1250\,s \Rightarrow x = 750 + 5\times(1250-250) = 5750\,m$

$y = 500 + 0\times(1000) = 500$

(3) : $t = 25\,min = 25\times 60 = 1500\,s \Rightarrow x = 5750 + (-5)(1500-1250) = 4500\,m$

$y = 500 + 10\times 250 = 3000\,m$

Subject :
Year. Month.



تصویر مسیر ذرات باران در صفحه مختصات x-y

برای زمان $0 < t < 25_{min}$:

۵-۱۸ : در فضا میدان ، بردار سرعت به این صورت است :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{v}{u} = \frac{v_0}{u_0 \sin\left(\omega\left(t - \frac{y}{v_0}\right)\right)}$$

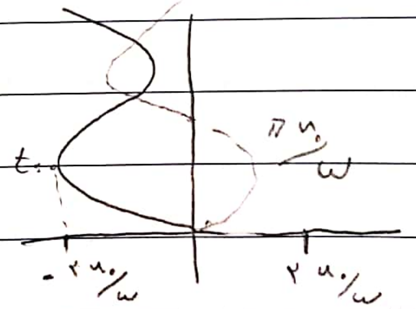
$$\Rightarrow u_0 \int \sin\left[\omega\left(t - \frac{y}{v_0}\right)\right] dy = v_0 \int dx$$

$$\Rightarrow u_0 \frac{v_0}{\omega} \cos\left[\omega\left(t - \frac{y}{v_0}\right)\right] dy = v_0 x + C$$

$$x=0,\ y=0 \begin{cases} t = 0 \Rightarrow C = \frac{u_0 v_0}{\omega} \\ t = \frac{\pi}{2\omega} \Rightarrow C = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{u_0}{\omega}\left[\cos\left(\frac{\omega y}{v_0}\right) - 1\right] \\ x = \frac{u_0}{\omega} \sin\left(\frac{\omega y}{v_0}\right) \end{cases}$$

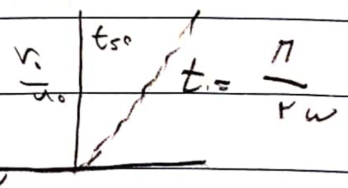
$$v = \frac{dy}{dt} = v_0 \Rightarrow y = v_0 t + C_1$$

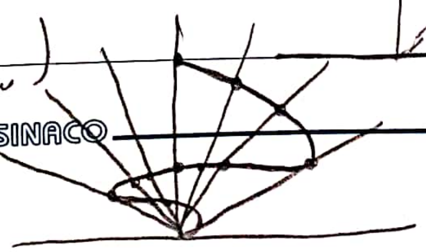
$$t=0,\ y=0 \Rightarrow C_1 = 0 \Rightarrow y = v_0 t$$



$$u = \frac{dx}{dt} = u \sin\left[\omega\left(t - \frac{y}{u_0}\right)\right] = u_0 \sin\left[\omega\left(t - \frac{v_0 t}{v_0}\right)\right] = 0 \qquad y = v_0 t$$

$$t = \frac{\pi}{2\omega} \Rightarrow \begin{cases} x = u_0\left(t - \frac{\pi}{2\omega}\right) \\ y = v_0\left(t - \frac{\pi}{2\omega}\right) \end{cases}$$

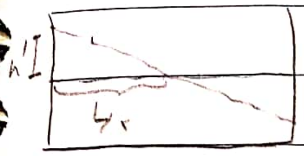




برای بیان لحظه خط جاری ابتدا در زمان های مختلف خط سیر را رسم کرده . خط جاری نقاط آنها را در فضا مشخص میکند

Subject :
Year. Month.

۵-۳۶



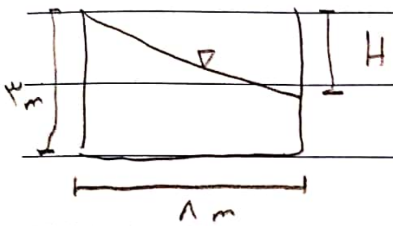
$h' = ۰/۸\ m \quad , \quad \frac{L}{۲} = ۲/۵\ m$

$\tan\alpha = \frac{۰/۸}{۲/۵} \Rightarrow \frac{a_x}{g} = \frac{۰/۸}{۲/۸} \Rightarrow a_x = ۳\ m/s^۲$

گزینه ۳

۵-۴۰

$\tan\theta = \frac{dz}{dy} = \frac{-a_y}{g} = \frac{-۱/۵}{۱۰} = -۰/۱۵$



$H = ۰/۱۵ \times ۸ = ۱/۲\ m$

$V_t = V - V_R = ۸ \times ۲ \times ۳ - \left(\frac{۳ - ۱/۲ + ۳}{۲}\right) \times ۸ \times ۲$

$= ۹/۶\ m^۳ \Rightarrow$ گزینه ۱

۵-۴۲ شکل تقارن دارد، از اصل تساوی حجم استفاده می‌کنیم.

$r_۲ = ۲r_۱ = ۲r_۳$

$\Rightarrow A_۲ = ۴A_۱ = ۴A_۳$

$A_۲ d = ۲A_۱ (y)$

$۴A_۱ x = ۲A_۱ (y)$

$\Rightarrow y = ۲x \Rightarrow H = \frac{r^۲\omega^۲}{۲g} \Rightarrow ۳x = \frac{۱\times۱}{۲g} \Rightarrow x = \frac{۱}{۶g}$

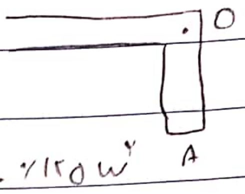
گزینه ۳

SINACO

Subject :

Year. Month.

$$P = \frac{\rho \omega^2 r_e^2}{2} - \gamma z + C$$ ۵-۵۰



$$0 = \frac{1 \times \omega^2 \times 0/5^2}{2} - \gamma_w (0) + C \Rightarrow C = -0/125\,\omega^2$$

$$\rightarrow P = \frac{\rho \omega^2}{2}\left(1^2 - 0/25\right) - \gamma_w (0/5) = \frac{3}{8}\rho \omega^2 + 0/5\,\gamma_w$$

$$= \left(\frac{3}{8g}\omega^2 + 0/5\right)\gamma_w \Rightarrow$$ گزینه ۳