

$$\theta = 13^\circ$$

-1-1

$$D_y = -1/2 \cos 13^\circ \times 1 + 4/1 \times 10^{-2} \times \sin 13^\circ \times 1 = -0.887 \text{ KN}$$

$$L_i = 1/2 \sin 13^\circ \times 1 + 4/1 \times 10^{-2} \times \cos 13^\circ \times 1 = 1.191 \text{ KN}$$

$$\theta = 22^\circ$$

$$D_y = 2/3 \cos (22^\circ) \times 1 + 5/4 \times 10^{-2} \times \sin (22^\circ) \times 1 = -0.304 \text{ KN}$$

$$L_i = -2/3 \sin (22^\circ) \times 1 + 5/4 \times 10^{-2} \times \cos (22^\circ) \times 1 = 2.266 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow L_i = 1.191 + 2.266 = 3.457 \text{ KN}$$

$$D_y = -0.887 + (-0.304) = -1.191 \text{ KN}$$

$$C_D = 1.36, h = 1.0 \text{ m}, D = 1.0 \text{ m}, T = 10^\circ \rightarrow \rho_{10} = 1.225 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \text{4-1}$$

$$A = 1.0 \times 1.0 = 1.0 \text{ m}^2$$

$$U = 12.0 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 3.333 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$D_y = \frac{1}{2} C_D \rho U^2 A = \frac{1}{2} \times 1.36 \times 1.225 \times (3.333)^2 \times 1.0 = 1.80 \times 10^0 \text{ N}$$

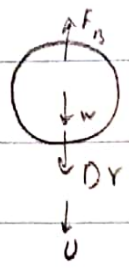
تلفیق

a)



$$D_s = 0.2 \text{ mm}$$

سرعت صفر \rightarrow $a = 0, \dot{u} = 0, \dot{w} = 0 \rightarrow F_B - D_r - W = 0 \quad - \Delta 1 - A$



$$\rho_{air} V_w - \frac{1}{4} C_D \rho_{air} U^2 A = \rho_w V_w$$

$$\rho_{air} g \left(\frac{\pi}{4} D^3 \right) - \frac{1}{4} C_D \rho_{air} U^2 \left(\frac{\pi}{4} D^2 \right) = \rho_w g \left(\frac{\pi}{4} D^3 \right)$$

$$U = \sqrt{\frac{g \left(\frac{\pi}{4} D^3 \right) (\rho_w - \rho_{air})}{\frac{1}{4} C_D \rho_{air} \left(\frac{\pi}{4} D^2 \right)}} = \sqrt{\frac{\frac{9.81}{4} \times \frac{\pi}{4} \times D \times (9997 - 1.223)}{\frac{1}{4} \times C_D \times 1.223}} = \frac{0.1524}{\sqrt{C_D}}$$

$$Re = \frac{\rho U D}{\mu} = \frac{1.223 \times 0.2 \times 10^{-3}}{1.789 \times 10^{-5}} = 1347 U$$

باتوجه به داده های مسئله عدد رینولدز جدیدی عدد لایه مرزی \rightarrow در میان محدوده

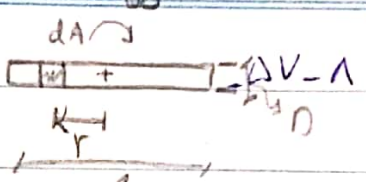
طین قلاب : $C_D = \frac{24}{Re} U \Rightarrow Re = \frac{24}{C_D}$

طین قانون استوکس : $D_r = 3 \mu U D$

$$\rightarrow U = \frac{\rho_w (S_g - 1) D^2}{18 \mu} = \frac{10000 \cdot (0.012 - 1) \cdot (0.2 \times 10^{-3})^2}{18 \times 1.789 \times 10^{-5}} = 412.3 \text{ m/s}$$

324

dA انتقاب الی $\Rightarrow d\dot{w}_p = r(dT)(\omega) = r\omega(r dD_r)$



$$= r\omega r \left(\frac{1}{2} C_D \rho U^2 dA \right) = \omega r \left(C_D \rho (r\omega)^2 (D dr) \right)$$

$$= C_D \rho_{air} D \omega^3 r^3 dr$$

$$\Rightarrow \dot{w}_p = C_D \rho_{air} D \omega^3 \int_0^{l/2} r^3 dr = \frac{1}{48} C_D \rho_{air} D \omega^3 l^4 \quad (1)$$

$$Re = \frac{\rho U D}{\mu} = \frac{\rho (r\omega) D}{\mu} = \frac{1123 \times (1 \times 100) \times 0.2}{1.789 \times 10^{-4}} = 4.9 \times 10^6$$

1) طبق متن کتاب $\Rightarrow C_D = 1/2$

برای استوانه $\Rightarrow \dot{w}_p = \frac{1}{48} \times 1.12 \times 1.123 \times 0.2 \times (100)^4 \times 1^6$

$$= 441 \text{ W}$$

↑

$$D_r = ma \Rightarrow a = \frac{D_r}{m} = \frac{D_r}{W} g \quad - 2 \text{ V-1}$$

$$h = 5.0 \text{ km} \rightarrow \rho_{\text{air}} = 0.00127 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, T_s = 210^\circ \text{C}$$

$$U = 24000 \times \frac{1000}{3600} = 4444.17 \text{ m/s}$$

$$C = \sqrt{1.4 R T} = \sqrt{1.4 (287) (210 - 20)} = 329.17 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow M_a = \frac{U}{C} = \frac{4444.17}{329.17} = 13.5$$

ایں دور سانچے خارجی (زیریں) عقولرتاب ات در اعداد سانچے بالا، ضدیہ ریش سقل از

$$C_D = 1.35$$

دور سانچے ات

$$\Rightarrow D_r = \frac{1}{4} C_D \rho U^2 A = \frac{1}{4} \times 1.35 \times 0.00127 \times (4444.17)^2 \times \left(\frac{\pi}{4} \times 5^2\right)$$

$$= 100.378 \text{ N}$$

$$\Rightarrow a = \frac{100.378}{5000} g = 21008 g \approx 19149$$

$$\text{ظن بدل} : \frac{L}{D} = \frac{9}{3} = 3 \Rightarrow C_D = 0.15 \quad - 10-1$$

$$\dot{W} = D_r U = 2 \times \frac{1}{4} C_D \rho U^3 A = 0.15 \times 1.27 \times (4444.17)^3 \times (9 \times 3)$$

$$(f) = 32.438 \text{ W}$$

پارچہ بہ صورت مندرجہ تفصیل کے نوع لایہ بندی؟ : چونکہ سرعت زیادہ و آباد مندرجہ

زیادہ ہے لہذا لایہ بندی آگے

$$Re = \frac{UD}{\nu} = \frac{55/52 \times 10}{1.42 \times 10^{-6}} = 517 \times 10^6$$

$$C_D = \frac{1.72}{Re^{1/2}} = \frac{1.72}{(517 \times 10^6)^{1/2}} = 1.0 \times 10^{-2}$$

$$\dot{W} = \frac{1.0 \times 10^{-2}}{10} \times 39.638 = 51.0 \text{ MW} = 51.0 \text{ MW}$$

$$D_r = \frac{1}{4} C_D \rho U^2 A = \frac{1}{4} \times 1.1 \times 1.23 \times (20)^2 \times \left(\frac{\pi}{4} \times (1.3)^2 \right) = 15.1$$

$$= 517 \text{ N}$$

$$E = \frac{E_b}{\eta} = \frac{D_r(L)}{\eta} = \frac{517 \times 24 \dots \times 10^3}{0.13} = 5.49 \times 10^7 \text{ J/year}$$

$$V_{\text{بندہ}} = \frac{m_{\text{بندہ}}}{P_{\text{بندہ}}} = \frac{E/HV}{P} = \frac{5.49 \times 10^7 / 44 \dots}{100} = 0.127 \text{ m}^3/\text{year}$$

$$\text{تعداد بندہ} = V_{\text{بندہ}} \times \text{تعداد بندہ} = 0.127 \times 10^3 \times 400 = 5.08 \text{ ton/year}$$

گھسی مٹی راس سے مقدار بندہ بندی با
تعمیر کے لئے

$$\text{ضرب ناموس} = \frac{C_D / \text{دیس} - C_{D \text{ در } E}}{C_D / \text{دیس}} = \frac{1.1 - 0.4}{1.1} = 0.17$$

$$\text{مقدار ناموس هم بتزیی} = 0.17 \times \text{هم بتزیی} = 0.17 \times 12.17 = 2.07 \text{ L/year}$$

$$\text{مقدار ناموس هذین} = 0.17 \times \text{مزنه} = 0.17 \times 20.8 = 3.54 \text{ toman/year}$$

$$\text{طین بریل: } C_D = 0.17 \quad \text{--- } 1.5 - 1$$

$$D_r = \frac{1}{2} C_D \rho U^2 A = \frac{1}{2} \times 0.17 \times 1.23 \times U^2 \times (0.2 \times 0.2) = 0.1484 U^2 \text{ N}$$

$$\{ F = ma \Rightarrow -F_r - D_r = ma$$

$$\Rightarrow -0.4 \times 10 \dots - 0.1484 U^2 = \frac{10 \text{ toman}}{9.81} \frac{dU}{dt}$$

$$\Rightarrow -9 \dots - 0.1484 U^2 = 1029.10 \frac{dU}{dn} \frac{dn}{dt} = 1029.10 \frac{dU}{dn} U$$

$$\Rightarrow n = - \left(7.8912 \ln(U^2 + 429.10) \right) \Big|_{2.1189}^{13.189}$$

$$\Rightarrow n = 328 \text{ m}$$

$$\frac{P}{0} = \frac{1.0 \times 1.0^{-3}}{2} = 0.05 \text{ A} \Rightarrow C_D = 1.19 \quad \text{--- } 1.1 - 1$$

$$D_r = \frac{1}{2} C_D \rho U^2 A = \frac{1}{2} \times 1.19 \times 1.23 \times \left(0.2 \times \frac{1000}{32.2} \right)^2 \times (0.2 \times 2) = 225.11 \text{ N}$$

(4)

$$M_A = D_V(h) = 225411 \times \left(1 + \frac{2}{3}\right) = 13024 \text{ N.m}$$

نیروی مقاوم: $F_R = D_V + F_V = \frac{1}{2} C_D \rho U^2 A + C(mg)$ - ۷۴-۸

\downarrow
 نیروی مقاوم (نیروی رانش) نیروی اصطکاک برقی

$$\dot{W} = F_R U \Rightarrow \frac{\dot{W}_w}{\dot{W}_s} = \frac{\frac{1}{2} C_D \rho U_w^2 A + C(mg)}{\frac{1}{2} C_D \rho U_s^2 A + C(mg)} = 1/2$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{1}{2} (0.3) \times 1/23 \times U_w^2 \times 4 + 0.1 \times 1000 \times 9/81}{\frac{1}{2} \times 0.3 \times 1/23 \times (20)^2 \times 4 + 0.1 \times 1000 \times 9/81} = 1/2$$

$$\Rightarrow \frac{0.1738 U_w^2 + 786/81}{441/20 + 786/81} = 1/2 \Rightarrow U_w = 34.3 \text{ m/s}$$

سرعت نسبی باد: U_w

$$\text{سرعت نسبی باد (U)} \Rightarrow U_s = U_w - U \Rightarrow 20 = 34.3 - U \Rightarrow U = 14.3 \text{ m/s}$$

(۷)