

Essay (11) – Marking Scheme

05) a) i. $\frac{1}{2}mr^2 + \frac{1}{2}MR^2 = \frac{mr^2 + MR^2}{2}$

ii. கோண உந்த காப்பு விதியின்படி

$$\omega = \frac{\left(\frac{mr^2 + MR^2}{2}\right)\omega_0}{\frac{mr^2}{2} + \frac{MR^2}{2} + \frac{2M_0a^2}{5}} = \frac{5\omega_0(mr^2 + MR^2)}{5(mr^2 + MR^2) + 4M_0a^2}$$

iii. $m = 8\text{kg}$ $M = 4\text{kg}$ $M_0 = 3\text{kg}$ $r = 0.1\text{m}$ $R = 0.5\text{m}$ $a = 0.3\text{m}$ $\omega_0 = 0.2\text{rad/s}$

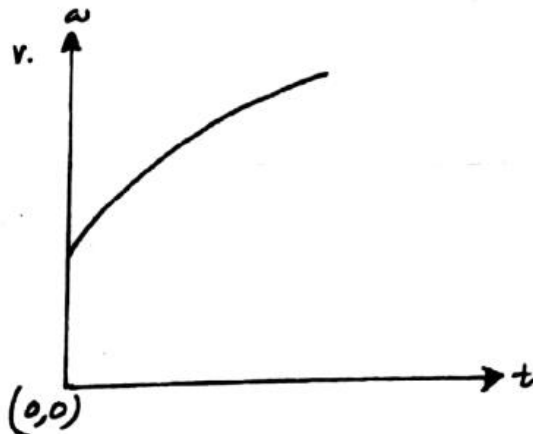
$$\omega = \frac{5 \times 0.2 (8 \times 0.01 + 4 \times 0.25)}{5(8 \times 0.01 + 4 \times 0.25) + 4 \times 3 \times 0.09} = \frac{1}{6} = 0.1667 \text{ rad/s}^1$$

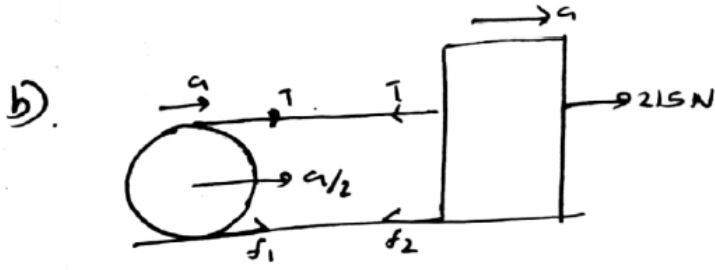
iv. $E_{\text{rot}} = \frac{1}{2} \frac{L^2}{I} \quad \therefore E_{\text{rot}} \propto \frac{1}{I}$

$$\Delta E = E_2 - E_1 = E_1 \left(\frac{I_1}{I_2} - 1 \right) = -0.0018 \text{ J} \quad \therefore |\Delta E| = 18 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$E_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{0.08 + 1}{2} \right) (0.2)^2 ; I_1 = \left(\frac{0.08 + 1}{2} \right) ; I_2 = \frac{0.08 + 1}{2} + 0.108$$

$$= 0.0180 \text{ J} \quad = 0.54 \text{ kgm}^2 \quad = 0.648 \text{ kgm}^2$$





$$f_2 = 0.2 \times 500$$

$$= 100 \text{ N}$$

$$a = 2 \text{ m s}^{-2}$$

$$\underline{B} \quad \vec{F} = m \vec{a}$$

$$215 - 100 = 50a \quad \text{--- (1)}$$

$$\underline{A} \quad F = ma$$

$$T + f_2 = ma$$

$$T + f_2 = 100 \quad \text{--- (2)}$$

$$\underline{A} \quad r = R \theta$$

$$T r - f_2 r = \frac{1}{2} 20 r^2 a$$

$$(3) \quad T - f_2 = \frac{1}{2} \times 20 \times a \quad \text{--- (3)}$$

- 6) a) i) முதலாம் சந்தர்ப்பத்தில் = 50 Hz
இரண்டாம் சந்தர்ப்பத்தில் = 20 Hz

- ii) 2450 Hz உடன் 50 Hz அடிப்பானது ஏற்படுவதற்கு 2400 Hz அல்லது 2500 Hz இனால் அதிர்விக்க வேண்டும். ஆனால் 2480 Hz முதலுடன் 20 Hz இனை தருவது 2500 Hz ஆக உள்ள போதாகும்.

∴ நெட்டாங்கு நின்றலையின் அதிர்வெண் = 2500 Hz

$$(ii) \quad V = \sqrt{\frac{E}{\rho}} = \sqrt{\frac{0.5 \times 10^{11}}{8 \times 10^3}}$$

$$V = \sqrt{\frac{1}{16} \times 10^8}$$

$$V = \frac{10^4}{4}$$

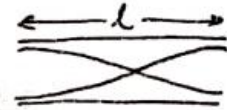
$$V = 2500 \text{ m s}^{-1}$$

$$V = f \lambda \quad \text{சார்பில்}$$

$$2500 = 2500 \lambda$$

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

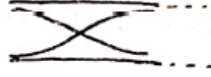
அலையிற்காக



$$\frac{\lambda}{4} \times 2 = L$$

$$L = 0.5 \text{ m}$$

(b) குழாயின் நீளம் அரைவாசியாக இருந்தால்



$$\frac{\lambda'}{4} \times 2 = \frac{0.5 \text{ m}}{2}$$

$$\lambda' = 0.5 \text{ m}$$

$$v = f\lambda \text{ சார்பில்}$$

$$2500 = f' \times 0.5$$

$$f' = 5000 \text{ Hz}$$

\therefore உருவாகும் அடிப்பின் அதிர்வெண் = 2500 Hz

(c) i) $v' = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$

$$v' = \sqrt{\frac{1.4 \times 1 \times 10^5}{1.4}}$$

$$v' = \sqrt{10} \times 100$$

$$v' = 320 \text{ ms}^{-1}$$

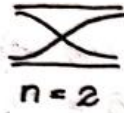
$$v' = f\lambda$$

$$\lambda = \frac{320 \text{ m}}{2500}$$

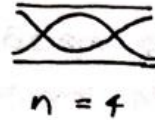
$$\lambda = \frac{128}{1000}$$

$$\lambda = 0.128 \text{ m}$$

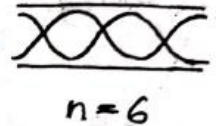
ii) அடிப்படை



முதலாவது



இரண்டாவது



15 ம் மேற்றொனியில்

$$h = 32 \quad (2n+2)$$

$$\left(\frac{\lambda}{4}\right) \times 32 = \lambda + 2e$$

$$0.128 \times 8 = 0.5 + 2e$$

$$1.024 = 0.5 + 2e$$

$$2e = 0.524$$

$$e = 0.262 \text{ m}$$

$$\text{ii) a) i. } \left(\frac{V}{t}\right) = \frac{\pi a^4 \Delta P}{8 \eta \Delta L} = \frac{3.14 (5 \times 10^{-6})^4 \cdot 80 \times 125}{8 \cdot 1 \times 10^{-3} \cdot 1.25} = 1.9625 \times 10^{-15} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$$

ii. பரப்பளவினை சமப்படுத்துவதால்

$$a' = \frac{a}{\sqrt{5}} = \sqrt{5} \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\Delta P \propto \frac{\left(\frac{V}{t}\right) \Delta L}{a^4} \quad \therefore \frac{\Delta P}{80 \times 125} = \frac{1}{5} \times \frac{12 \times 10^{-3}}{1.25} \left(\frac{5}{\sqrt{5}}\right)^4$$

$$\Delta P = 480 \text{ Pa}$$

$$\text{iii. } \Delta P \propto \frac{\Delta L n}{a^4} \quad \therefore \frac{\Delta P}{80 \times 125} = \frac{2}{1} \times \frac{1}{4} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4$$

$$\Delta P = 312.5 \text{ Pa}$$

$$\text{iv. } \frac{W}{t} = P \left(\frac{V}{t}\right) = (80 \times 125 + 480 + 312.5) \times 1.9625 \times 10^{-15} = 2.118 \times 10^{-11} \text{ W}$$

$$\text{b) i. பிறை வடிவத்தினூடாக எடுக்கக் கூடிய அதிகூடிய அழுக்க வேறுபாடு} = \frac{2T}{r} = \frac{2 \times 2 \times 10^{-2}}{1 \times 10^{-6}} = 4 \times 10^4 \text{ Pa}$$

இம்மேலதிக அழுக்கத்தை ($3 \times 10^4 \text{ Pa}$) பிறைவடிவினால் (விரல் நுனி) தாங்க முடியும். எனவே இரத்த ஒழுக்கு நிகழாது

ii. எல்லை நிலையில்

$$3 \times 10^4 = \frac{2 \times 2 \times 10^{-2}}{r} \quad ; \quad r = 1.33 \mu\text{m} \quad \therefore \text{விட்டம்} = 2.67 \mu\text{m}$$

$$\text{iii. விரல் நுனியினூடாக (பிறைவடிவம்) அதிகபட்ச அழுக்க வேறுபாடு} = \frac{2T}{r} = \frac{2 \times 2 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^4 \text{ Pa}$$

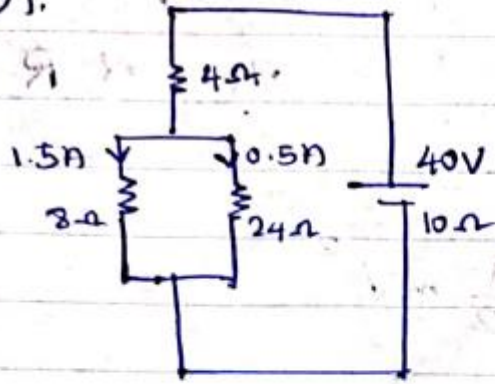
புதிய மேற்பரப்பிழுவிசை T யாக இருந்தால்

$$3 \times 10^4 = \frac{2T}{2 \times 10^{-6}} \quad \therefore T = 3 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-1}$$

09) A)

9)

b) i.



$$E = BLV$$
$$= 5 \times 0.4 \times 20$$
$$= 40V$$

$$V = IR$$
$$I = \frac{40}{20} = 2A$$

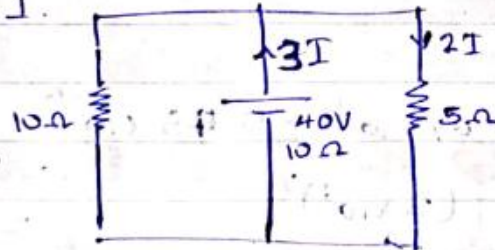
$$8\Omega \rightarrow 1.5A$$
$$4\Omega \rightarrow 0.5A$$

II. $P = FV$

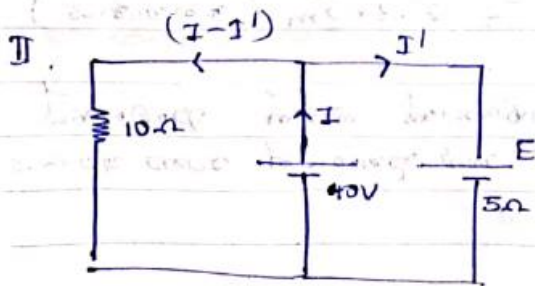
$$= BILV = 5 \times 2 \times 0.4 \times 20 = \underline{\underline{80W}}$$

iii) கோளின் மீது எம்மால் மேற்கொள்ளப்படும் பொறிமுறை வேலையானது கோளில் உருவாகும் வெப்பத்திற்கு சமாவதோடு பின்னர் அது வெப்பமாக மாற்றமடைகிறது. எனவே தடையினுள் நிகழும் வெப்ப இழப்பின் விகிதம் 80W இற்கு சமமாகின்றது.

9) i.



$$40 = 3I \times 10 + I \times 10$$
$$I = 1A$$



$$40 = I \times 10 + (I - I') \times 10$$

$$4 = 2I - I'$$

$$40 - E = I \times 10 + I' \times 5$$

$$40 - E = \left(\frac{4 + I'}{2}\right) \times 10 + 5I'$$

$$I' = \frac{40 - 2E}{15}$$

No:

III

$$40 - 2E = 0$$

$$E = 20$$

$$BLV = 20$$

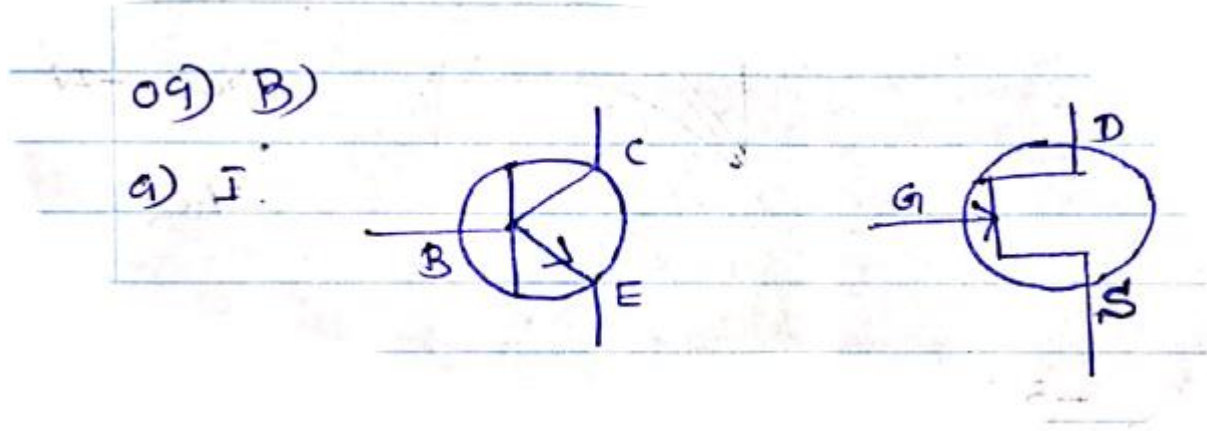
$$5 \times 0.2 \times V = 20$$

$$V = 20 \text{ mS}^{-1}$$

d)



$$I' = 0.5 \text{ A}$$



ii)

இரு முனைவம்

ஒரு முனைவம்

(வேறுபாடுகள்)

இரு p-n சந்திகள் உள்ளன

ஒரு P-n சந்தியே உள்ளது

பெய்ப்பு V_{BE} இனை முன்முகக் கோடலிடும்

பெய்ப்பு V_{GS} பின்முகக் கோடலிடும்

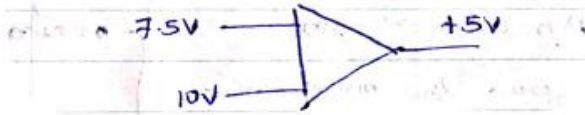
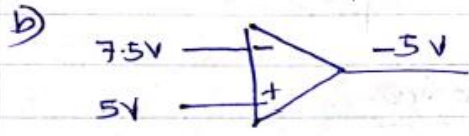
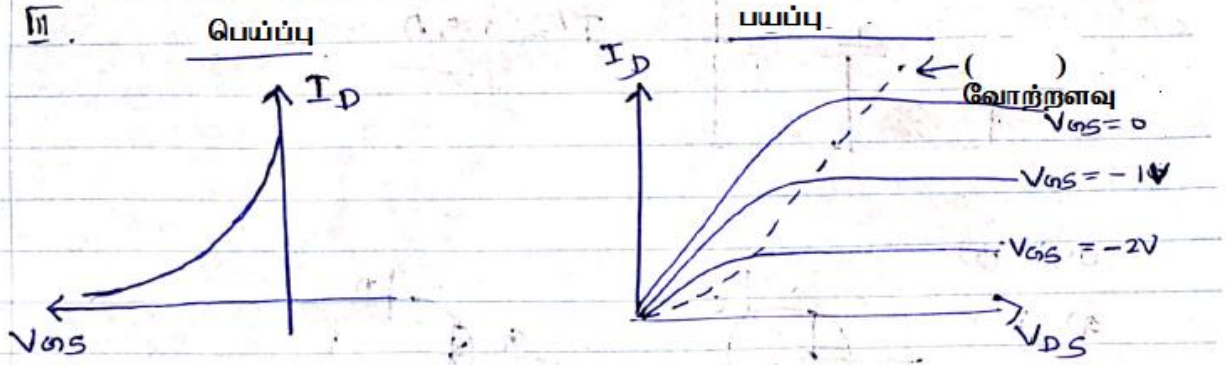
(ஒற்றுமைகள்)

குறை கடத்தியினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது

அவ்வாறே

பெய்ப்பினை நேர்மாறுடன் விரியலாக்குகின்றது

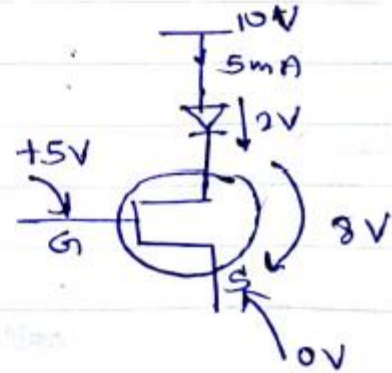
அவ்வாறே

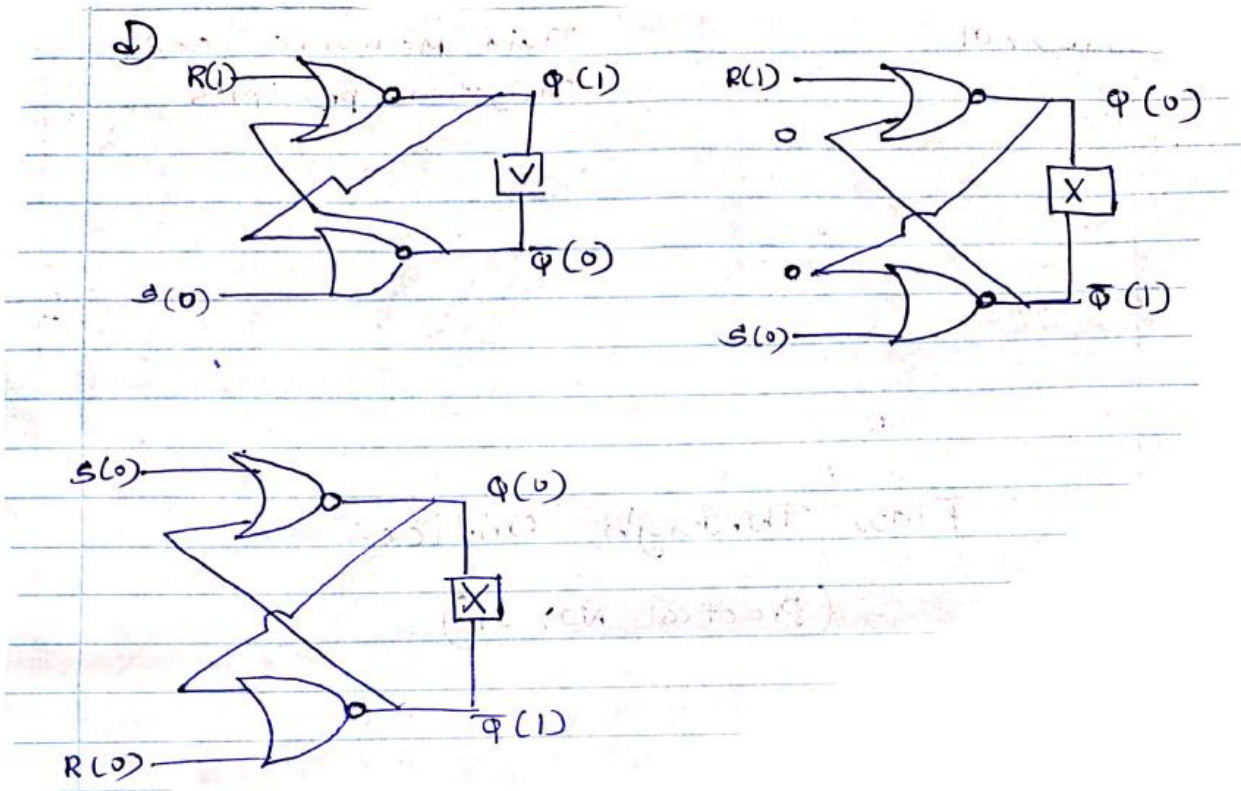


C) (i) வெப்பநிலை குறைவாக உள்ள போது செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பயப்பு -5V ஆகவுள்ள படியால் Drain Current பூச்சியமாகும். அப்போது LED ஒளிராது. எனினும் வெப்பநிலையானது 50°C ஆனவுடன் Drain Current உச்சம் வரை சென்று அதன் விளைவாக LED ஒளிரும்.

II $V_{GS} = 8V$

III $V_{DS} = 3V$





(10) A) a) i) $P = \frac{1}{2} \left(\frac{m}{t} \right) v^2$
 $60 \times 10^6 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{m}{t} \right) \times (2 \times 10^3)^2$
 $\left(\frac{m}{t} \right) = \underline{\underline{30 \text{ kgs}^{-1}}}$

(11) $H = mC_1\theta_1 + mC_2\theta_2 + mL$
 $H = (30 \times 4200 \times 50) + (30 \times 800 \times 60) + (30 \times 2.25 \times 10^6)$
 $H = \underline{\underline{75.24 \times 10^6 \text{ J}}}$

(12) $H = mC_1\theta_1 + mC_2\theta_2 + mL$
 $H = (30 \times 4200 \times 50) + (30 \times 800 \times 50) + (30 \times 2.25 \times 10^6)$
 $H = 75 \times 10^6 \text{ J}$

$$\text{திறன்} = \frac{\text{பயப்பு சக்தி}}{\text{பெய்ப்பு சக்தி}} \times 100$$

$$= \frac{60 \times 10^6}{75 \times 10^6} \times 100$$

$$= \underline{\underline{80\%}}$$

$$(b) (i) \left(\frac{Q}{t}\right) = KA \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{d}$$

$$75 \times 10^6 = 750 \times A \times \frac{150 - (150 + 50)/2}{0.1}$$

$$\underline{\underline{A = 200 \text{ m}^2}}$$

$$(ii) \left(\frac{Q}{t}\right) = KA \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{d}$$

$$75 \times 10^6 = 750 \times A \times \frac{(250 - 150)}{100}$$

$$\underline{\underline{A = 1 \times 10^5 \text{ m}^2}}$$

$$\eta = \frac{A}{1 \text{ m}^2}$$

$$\eta = 1 \times 10^5 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ m}^2$$

$$\underline{\underline{\eta = 1 \times 10^5}}$$

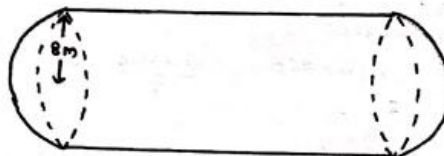
(iii) இவ்வாறு அதிக கோள்களை நடைமுறையில் அமிழ்த்துவது சாத்தியமற்றது.

$$(c) (i) \left(\frac{H}{t}\right) = \left(\frac{m}{t}\right) c (\theta_2 - \theta_1)$$

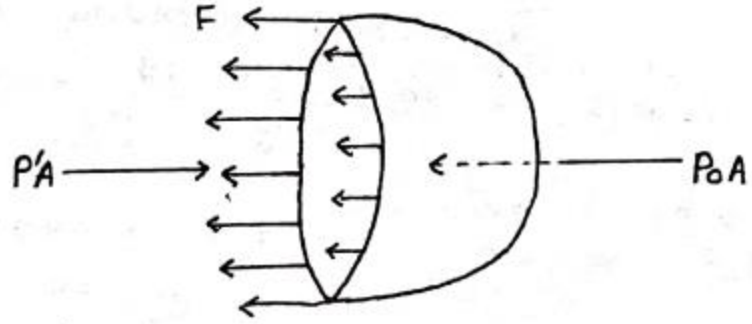
$$75 \times 10^6 = \left(\frac{m}{t}\right) \times 4200 \times (75 - 25)$$

$$\underline{\underline{\left(\frac{m}{t}\right) = 357.14 \text{ kg s}^{-1}}}$$

(ii)



ஒரு அரை கோள வடிவத்தை கருதினால்



$$\bar{x} = 0$$

$$F + P_0 A - P'A = 0$$

$$F = P'A - P_0 A$$

$$F = \Delta P A$$

$$F = (1 \times 10^6 - 1 \times 10^5) \pi \times 8^2$$

$$F = (1 \times 10^6 - 1 \times 10^5) \times 3 \times 8^2$$

$$\underline{\underline{F = 1.728 \times 10^8 \text{ N}}}$$