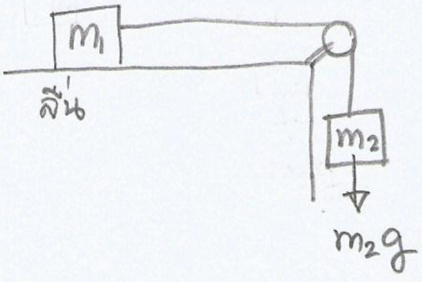
7/55

1) กฎของนิวตัน

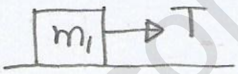
หาความเร่งของระบบ จาก $\Sigma F = ma$ (รูปรวม)



$$m_2 g = (m_1 + m_2) a$$

$$a = \frac{m_2 g}{(m_1 + m_2)} \quad — *$$

หา T (คิดที่ m_1)



$$\Sigma F = ma$$

$$T = m_1 a \quad \text{(แทนค่า } a\text{)}$$

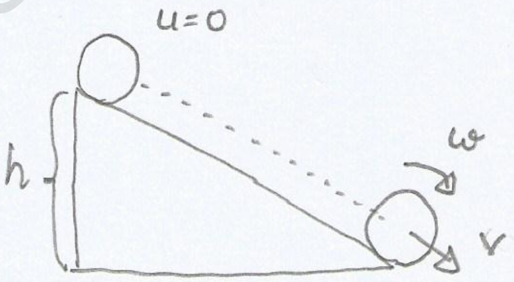
$$T = \frac{m_1 m_2 g}{(m_1 + m_2)}$$

Ans ⑤

---

2) การเคลื่อนที่แบบหมุน

<u>หา v</u>



$$\Sigma E_1 = \Sigma E_2$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

แทนค่า $\omega = \frac{v}{r}$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\left(\frac{v}{r}\right)^2$$

$$mgh = \frac{1}{2}v^2\left(m + \frac{I}{r^2}\right)$$

$$\therefore \quad v = \sqrt{\frac{2mgh}{\left(m + \frac{I}{r^2}\right)}} \longleftarrow \text{แทนค่า } I$$

$I_{\text{ทรงกระบอกตัน}} = \frac{1}{2}MR^2$

$I_{\text{ทรงกระบอกกลวง}} = MR^2$

<u>ได้</u> $$V_{\text{ตัน}} = \sqrt{\frac{2mgh}{\left(m + \frac{\frac{1}{2}mr^2}{r^2}\right)}} = \sqrt{\frac{4}{3}gh}$$

$$V_{\text{กลวง}} = \sqrt{\frac{2mgh}{\left(m + \frac{mr^2}{r^2}\right)}} = \sqrt{gh}$$

จะได้ $$\frac{V_{\text{ตัน}}}{V_{\text{กลวง}}} = \frac{\sqrt{\frac{4}{3}gh}}{\sqrt{gh}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

Ans ①

www.physicskoake.com

3) การเคลื่อนที่เป็นวงกลม (คาบการโคจรดาว)

จากกฎของเคปเลอร์ $T^2 \propto r^3$ ได้

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3$$

$T_1 = 3$ hr

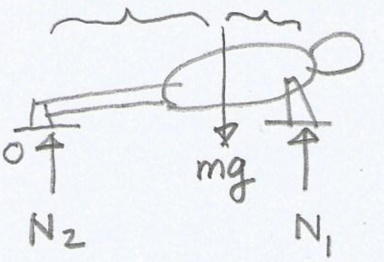
$T_2 = 24$ hr.

$$\left(\frac{3}{24}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3$$

$\therefore \quad r_2 = 4\,r_1$ Ans (3)

---

4) สมดุลกล (โมเมนต์)



ให้จุด O (ปลายเท้า) เป็นจุดหมุน

$$M_{ตาม} = M_{ทวน}$$

$$N_1 \times 150 = mg \times 100$$

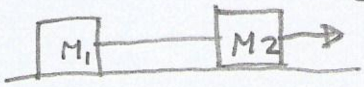
$$\therefore \quad N_1 = \frac{75 \times 9.8 \times 100}{150} = 490 \text{ N}$$

แขนแต่ละข้างรับน้ำหนัก $= \frac{490}{2} = 245$ N Ans (1)

---

5) กฎของนิวตัน

$$\frac{\Sigma F}{\Sigma m} = \frac{F_1}{m_1}$$

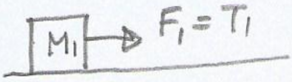


$\Sigma F = T_2$

$\Sigma M = M_1 + M_2$

แทนค่า

$$\frac{T_2}{(M_1+M_2)} = \frac{T_1}{M_1}$$



$F_1 = T_1$

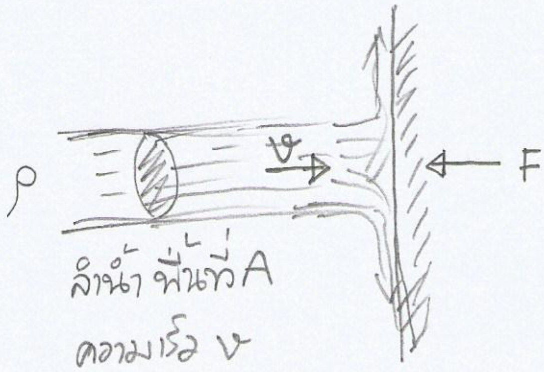
$m_1 = M_1$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{M_1+M_2}{M_1} = 1+\frac{M_2}{M_1}$$

Ans ③

---

6) โมเมนตัม , ของไหล



$$\vec{F} = \frac{m(\vec{v}-\vec{u})}{t}$$

$$\vec{F} = \frac{m}{t}(0-v)$$

{ ไม่สะท้อน หมายความว่า $\vec{v}=0$ }

$$\vec{F} = \frac{\rho V}{t}(-v)$$

[จาก $\rho = \frac{m}{V}$]

จากอัตราการไหลของน้ำ (Q)

$$Q = \frac{V}{t} = Av$$

$$\vec{F} = -\rho(Av)(v)$$

$$\vec{F} = -\rho A v^2$$

(ลบเพราะทิศตรงข้าม)

Ans ②

---

7) กฎแรงโน้มถ่วงของนิวตัน

	มวลเทียบโลก	รัศมีเทียบโลก
โลก	M_E	R_E
ดาวพฤหัส	$318\,M_E$	$11.2\,R_E$
ดาวยูเรนัส	$14.5\,M_E$	$4.0\,R_E$

$$g_{โลก} = \frac{GM_E}{R_E^2}$$

$$g_{พฤหัส} = \frac{G(318M_E)}{(11.2R_E)^2} = 2.54g$$

$$g_{ยูเรนัส} = \frac{G(14.5M_E)}{(4.0R_E)^2} = 0.91g$$

ได้ $g_{ยูเรนัส} < g_{โลก} < g_{พฤหัส}$ Ans ⑤

www.physicskoake.com

8) พลังงาน

งานที่ต้องทำ $= mgh$

$= 50 \times 9.8 \times 5$

$= 2450 \text{ J}$ → คิดเป็น 20%

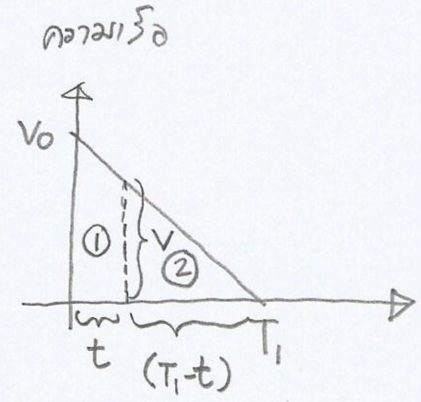
อัตราการผลิตความร้อน (=80%) $= \left(\frac{2450}{20}\right) \times 80$

$= 9800 \text{ J}$

คิดเป็นเฉลี่ย $= \frac{9800}{5} = 1960 \text{ J/s}$ Ans ④

---

9) การเคลื่อนที่แนวตรง



ที่เวลา t เคลื่อนที่ได้ $\frac{1}{2}$ ของเวลา T_1 จะได้

$$S_{①} = S_{②} = \frac{1}{2} S_{①+②}$$

พื้นที่ ② $= \frac{1}{2}$ พื้นที่ ① + ②

$$\frac{1}{2} V (T_1 - t) = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} V_0 T_1\right) \quad \text{— } *$$

Δ คล้าย หา V

$$\frac{V}{V_0} = \frac{T_1 - t}{T_1}$$

$$V = \frac{(T_1 - t) V_0}{T_1} \quad \text{แทนใน } *$$

$$\frac{1}{2} \frac{(T_1 - t)}{T_1} V_0 (T_1 - t) = \frac{1}{4} V_0 T_1$$

$$2(T_1^2 - 2T_1 t + t^2) = T_1^2$$

$$2t^2 - 4T_1 t + T_1^2 = 0$$

$$\therefore t = \frac{-(-4T_1) \pm \sqrt{(-4T_1)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (T_1)^2}}{2 \times 2}$$

$$t = \frac{4T_1 \pm \sqrt{8}\, T_1}{4} = \frac{(2 \pm \sqrt{2})}{2} T_1$$

ใช้สูตร $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$(a = 2,\ b = -4T_1,\ c = T_1^2)$

ค่า + ใช้ไม่ได้ เพราะเวลาจะมากกว่า T_1

Ans ④

www.physicskoake.com

10) แม่เหล็กไฟฟ้า

แอลฟา(α) $^{4}_{2}He$ มีมวล 4u, มีประจุ +2e

$$R_\alpha = \frac{mv}{qB} = \frac{4uv}{2eB} \quad — ①$$

โปรตอน (p) $^{1}_{1}H$ มีมวล 1u, ประจุ +e

$$R_p = \frac{mv}{qB} = \frac{uv}{2eB} \quad — ②$$

หา R จาก

$$F_c = \frac{mv^2}{R}$$

$$qvB = \frac{mv^2}{R}$$

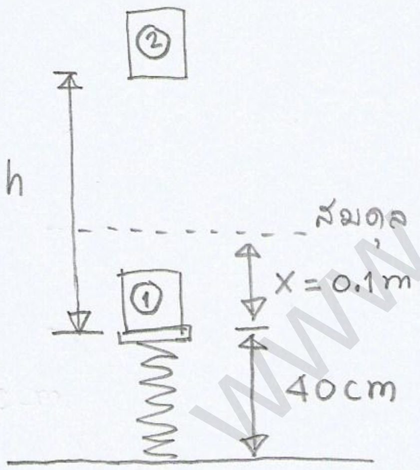
$$\therefore R = \frac{mv}{qB}$$

$$\frac{①}{②} \quad \frac{R_\alpha}{R_p} = \frac{\frac{4uv}{2eB}}{\frac{uv}{eB}} = 2 \text{ เท่า}$$

Ans ④

---

11) กฎอนุรักษ์พลังงาน



$$\Sigma E_1 = \Sigma E_2$$

$$\frac{1}{2}kx^2 = mgh$$

$$\frac{1}{2} \times 300 \times 0.1^2 = 1 \times 9.8\, h$$

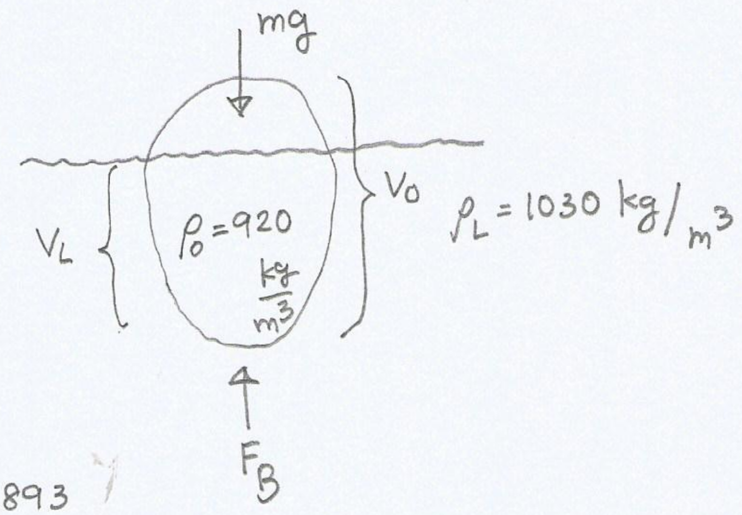
$$h = 0.153 \text{ m} = 15.3 \text{ cm}$$

$\therefore$ วัตถุสูงจากพื้น = 40 + 15.3 = 55.3 cm

Ans ③

www.physicskoake.com

12) แรงลอยตัว.



วัตถุลอยน้ำได้

$$F_B = mg$$

$$\rho_L V_L g = \rho_0 V_0 g$$

$$\therefore \frac{V_L}{V_0} = \frac{\rho_0}{\rho_L} = \frac{920}{1030} = 0.893$$

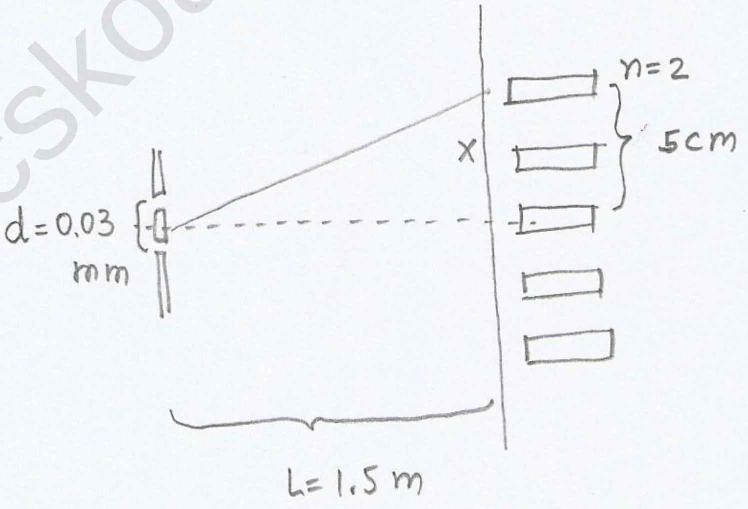
ดังนั้น คิดเป็นปริมาตรจม 89.3% จึงเป็นปริมาตรส่วนลอย $= 100 - 89.3$

$= 10.7\% \approx 11\%$

Ans ①

---

13) สลิตคู่



$$\frac{dx}{L} = n\lambda$$

$$\frac{0.03\times10^{-3}\times(5\times10^{-2})}{1.5} = 2\lambda$$

$$\therefore \lambda = 5\times10^{-7}\ m$$

$$= 500\ nm$$

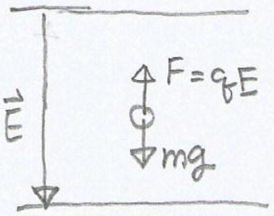
Ans ③

www.physicskoake.com

14) สนามไฟฟ้า แผ่นคู่ขนาน

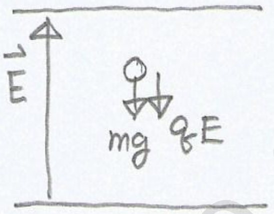
กรณี ① e^- นิ่ง $[\Sigma F = 0]$

$$qE = mg \quad \text{—} ①$$



กรณี ② กลับทิศ $\vec{E}$ $[\Sigma F = ma]$

$$mg + qE = ma \quad \text{—} ②$$



แทนค่า $qE = mg$ ใน ②

$$mg + mg = ma$$

$$\therefore \; a = 2g$$

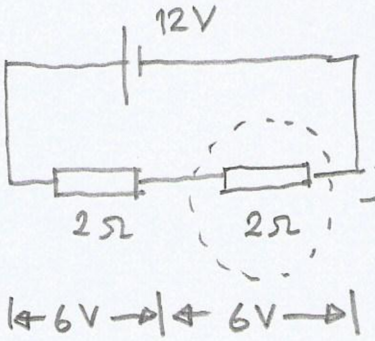
Ans ④

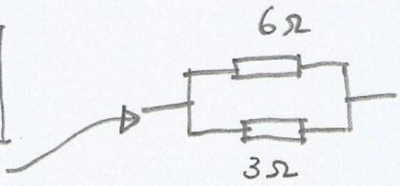
---

15) พลังงานไฟฟ้า

แบ่ง V ได้เป็น 6V กับ 6V

เพราะ R เท่ากัน





$$\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1+2}{6}$$

$$R = 2\Omega$$

<u>หา P ของ 6Ω</u> (V = 6V)

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{6^2}{6} = 6\text{ W}$$

Ans ①

www.physicskoake.com

16) ระดับความเข้มเสียง

$R_1 = 8\ m\ ,\quad R_2 = 80\ m$

$\beta_1 = 85\ dB \qquad \beta_2 = ?$

$$\beta_1 - \beta_2 = 10 \log\left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$$

$$85 - \beta_2 = 10 \log\left(\frac{80}{8}\right)^2$$

$$\therefore\ \beta_2 = 65\ dB$$

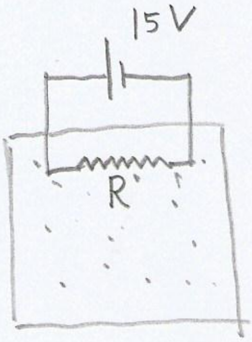
$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{P_1}{P_2}\left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$$

$$\therefore\ \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 \quad \{P \text{ เท่ากัน}\}$$

Ans (1)

---

17) ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส + พลังงานไฟฟ้า



$V = 500\ cm^3$

$P_1 = 2\times10^6\ Pa$

$P_2 = 11\times10^6\ Pa$

พลังงานไฟฟ้า = พลังงานความร้อนแก๊สได้รับ

$$P \times t = \frac{3}{2}(P_2V_2 - P_1V_1)$$

$$\frac{V^2}{R}t = \frac{3}{2}(11\times10^6 - 2\times10^6)\,500\times10^{-6}$$

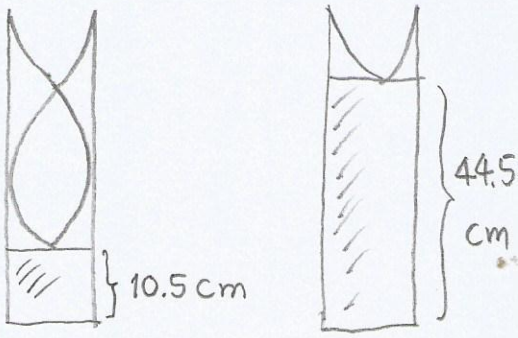
$$\frac{15^2\times10}{R} = \frac{3}{2}(9\times10^6)\,500\times10^{-6}$$

$$\therefore\ R = \frac{1}{3}\ \Omega$$

Ans (2)

www.physicskoake.com

18) การสั่นพ้องของเสียง



หา λ

$$\frac{\lambda}{2} = L_2 - L_1$$

$$\frac{\lambda}{2} = 0.445 - 0.105$$

$$\therefore \lambda = 0.68 \text{ m}$$

หา f

$$v = f\lambda$$

$$\therefore f = \frac{340}{0.68} = 500 \text{ Hz}$$

Ans ②

---

19) สายตาสั้น

ต้องให้วัตถุที่อนันต์ ($S = \infty$) มาเป็นภาพที่ 1 m ถึงจะมองเห็น

หา f

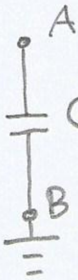
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{S} + \frac{1}{S'}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{\infty} + \left(\frac{1}{-1}\right)$$ { $S' = -1$ m เป็นภาพเสมือน }

$$\therefore f = -1 \text{ m}$$ เลนส์เว้า, 100 cm   Ans ②

www.physicskoake.com

20) ไฟฟ้ากระแสสลับ



$V_B = 0$ (ต่อสายดิน)

$$V_A - V_B = I X_C$$

$$V_A - 0 = (I_0 \sin\omega t)\left(\frac{1}{\omega C}\right)$$

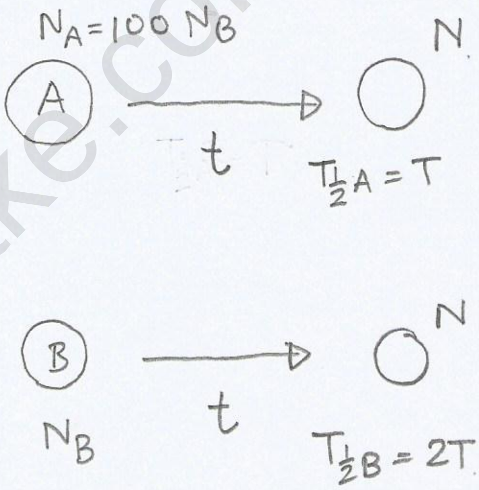
$$\therefore V_A = \frac{1}{\omega C} \times I_0 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

ตัว C , I จะนำ V 90° ($\frac{\pi}{2}$ rad)

Ans ⑤

---

21) การสลายกัมมันตรังสี



A

$$\frac{N}{N_A} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{\frac{1}{2}A}}}$$

$$N = 100 N_B \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \quad \text{—①}$$

B

$$\frac{N}{N_B} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{\frac{1}{2}B}}}$$

$$N = N_B \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{2T}} \quad \text{—②}$$

เมื่อ N เท่ากัน ① = ②

$$100 N_B \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = N_B \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{2T}}$$

$$100 = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{2T}}}{\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}}$$

$$100 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{2T} - \frac{t}{T}}$$

$$100 = \left(\frac{1}{2}\right)^{-\frac{t}{2T}}$$

$$\rightarrow 100 = 2^{\frac{t}{2T}}$$

$$\log 10^2 = \frac{t}{2T} \log 2$$

$$\therefore t = \frac{4T}{\log 2}$$

$$= 4T \log_2 10$$

$$\left(\frac{1}{\log_{10} 2} = \log_2 10\right)$$

Ans ⑤

www.physicskoake.com

22) คลื่น

สมการคลื่น $y = A\cos\omega t$

แทนค่า $y = \frac{A}{2}$ เมื่อ $t = 0.002$ s

$$\frac{A}{2} = A\cos\omega t$$

$$\cos\omega t = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \omega t = \frac{\pi}{3}$$

$$\left(\frac{2\pi}{T}\right) \times 0.002 = \frac{\pi}{3}$$

ได้ $T = 0.012$ s

หา v

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.24}{0.012} = 20 \text{ m/s}$$ Ans ③

---

23) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ใช้รังสีเอกซ์ เพราะมี ความยาวคลื่นใกล้เคียงกับ ระยะระหว่างอะตอมของผลึก

Ans ②

---

24) แบบจำลองอะตอมของโบร์

$$E_n = -\frac{13.6}{n^2}$$

$E_3 = -\frac{13.6}{3^2} = -1.51$ eV (เป็น $E_{p3} = -3.02$ eV, $E_{k3} = 1.51$ eV)

$E_1 = -13.6$ eV (เป็น $E_{p1} = -27.2$ eV, $E_{k1} = 13.6$ eV)

$n=1 \rightarrow n=3$ $E_{p\text{เปลี่ยน}} = E_{p1} - E_{p3} = -27.2 - (-3.02) = -24.2$ eV Ans ⑤

www.physicskoake.com

25) เลนส์นูน

1) $s = x$, $m = +3$ หา f

$$m = \frac{f}{s-f}$$

$$3 = \frac{f}{x-f}$$

$$3x - 3f = f$$

$$\therefore f = \frac{3x}{4}$$

2) $s = \frac{x}{2}$, $m = ?$ $f = \frac{3x}{4}$

$$m = \frac{f}{s-f}$$

$$m = \frac{\frac{3x}{4}}{\frac{x}{2} - \frac{3x}{4}}$$

$$m = \frac{\frac{3}{4}}{-\frac{1}{4}} = -3 \text{ เท่า}$$

Ans (4)

www.physicskoake.com