

1. เฉลย ข้อ 3.

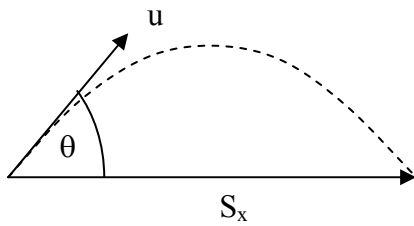
2. เฉลย ข้อ 1.

3. เฉลย ข้อ 4.

ลูกหินหลุดจากหนังสือด้วยความเร็ว v โดย $E_2 = E_1$

$$\therefore \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}kx^2 \quad (\text{ยาง 2 เส้น})$$

$$\therefore v = \sqrt{\frac{2kx^2}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 800 \times 0.3^2}{0.09}} = 40 \text{ m/s}$$



$$S_x = \frac{2U_x U_y}{g} = \frac{2U \cos 45^\circ \times U \cdot \sin 45^\circ}{g}$$

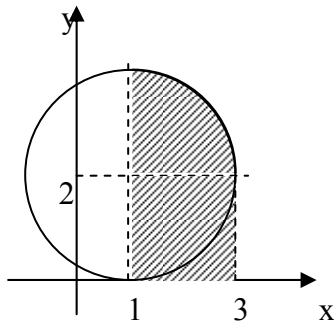
S_x ใหญ่สุดเมื่อ $\theta = 45^\circ$

$$\frac{U^2}{g} = \frac{40^2}{10} = 160m.$$

4. เฉลย ข้อ 4.

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 - 2x - 4y + 1 &= 0 \\ (x^2 + 2x) + (y^2 + 4y) &= -1 \\ (x^2 - 2x + 1) + (y^2 - 4y + 4) &= -1 + 1 + 4 = 4 \\ (x-1)^2 + (y-2)^2 &= 2^2 \end{aligned}$$

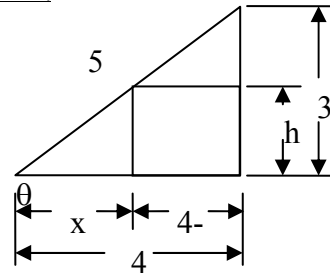
\therefore กราฟเป็นรูปวงกลมรัศมี 2 หน่วยและมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ (1, 2)



$$x = 3 \int_1^3 y dx = \text{พื้นที่ใต้กราฟ จาก } x=1 \text{ ถึง } x=3$$

$$= \frac{1}{4}(\pi \times 2^2) + 2 \times 2 = \pi + 4$$

5. เฉลย ข้อ 2.



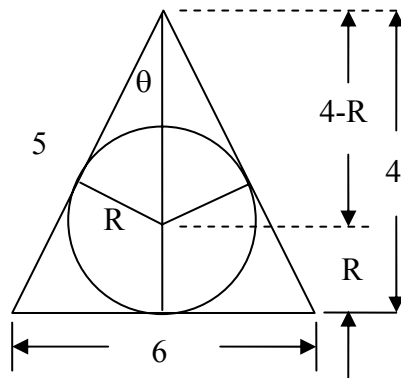
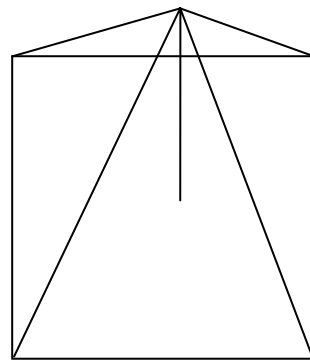
$$\tan \theta = \frac{3}{4} = \frac{h}{x} \quad \therefore h = \frac{3}{4}x$$

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม = $y = h(4-x)$

$$= \frac{3}{4}x(4-x) = 3x - \frac{3}{4}x^2$$

หาพื้นที่มากที่สุด $\therefore \frac{dy}{dx} = 0$	\therefore พื้นที่มากที่สุด $y = 3 \times 2 - \frac{3}{4} \times 2^2$ $= 6 - 3 = 3$ หน่วย
$\therefore \frac{d}{dx} \left(3x - \frac{3}{4}x^2 \right) = 0$	
$3 - \frac{3}{4} \cdot 2x = 0$	
$\therefore x = 2$	

6. เฉลย ข้อ 4.



$$\sin \theta = \frac{3}{5} = \frac{R}{4-R} \quad \therefore 12 - 3R = 5R$$

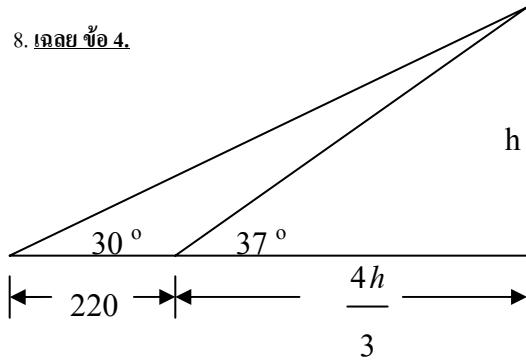
$$\therefore R = \frac{12}{8} = 1.5$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรทรงกลม} &= \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times \left(\frac{3}{2}\right)^3 \\ &= 4.5\pi \end{aligned}$$

7. เฉลย ข้อ 3.

เนื่องจากเครื่องบินด้วยความเร็วที่น้อยกว่าเสียง (0.5 มัค)
ดังนั้นขณะที่เสียงที่ผู้ฟังได้ยินในขณะเครื่องบินอยู่เหนือ
ศรีษะพอดีนั้นเป็นเสียงซึ่งมาจากเครื่องบินในตำแหน่ง
ก่อนหน้านั้นซึ่งกำลังบินเข้ามาหาผู้ฟัง
ดังนั้น $\therefore f_L > f_s \quad \therefore f_L > 10,000 \text{ Hz}$

8. เฉลย ข้อ 4.



$$\tan 30^\circ = \frac{h}{220 + \frac{4}{3}h} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\therefore \sqrt{3}h = 220 + \frac{4}{3}h$$

$$\therefore \left(\sqrt{3} - \frac{4}{3} \right) h = 220$$

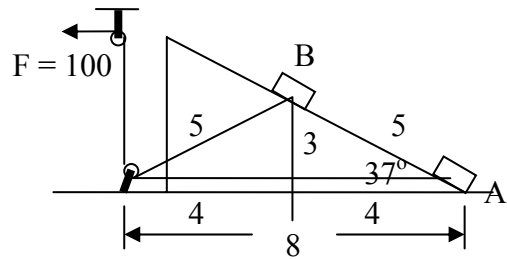
$$h = 220 \times \frac{3}{3\sqrt{3} - 4}$$

$$= \frac{660}{3\sqrt{3} - 4} \times \frac{3\sqrt{3} + 4}{3\sqrt{3} + 4}$$

$$= \frac{660(3\sqrt{3} + 4)}{11}$$

$$= 60(3\sqrt{3} + 4) = 180\sqrt{3} + 240$$

9. เฉลย ข้อ 2.



ขณะวัตถุวิ่งถึงตำแหน่ง B ความยาวเชือกเหลือ 5 m.
ดังนั้นเชือกถูกดึงเป็นระยะ 3 m (ความยาวเดิมของเชือก 8 เมตร)

$$E_2 = E_1 + W \cdot \Delta S \quad (W = F \cdot S)$$

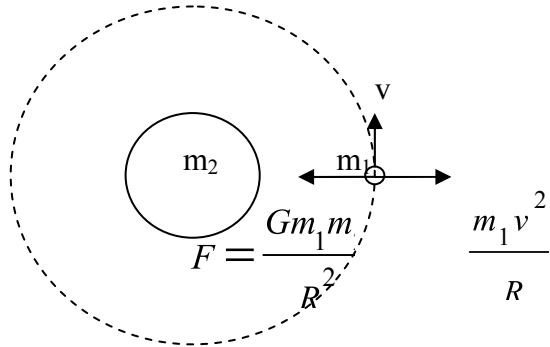
$$mgh + \frac{1}{2}mv^2 = 0 + F \cdot S$$

$$\therefore 5 \times 10 \times 3 + \frac{1}{2} \times 5 \times v^2 = 100 \times 3$$

$$\therefore v^2 = (300 - 150) \frac{2}{5} = 60$$

$$v = \sqrt{60} \text{ m/s}$$

10. เฉลย ข้อ 1.



$$\frac{Gm_1m_2}{R^2} = \frac{m_1v^2}{R}$$

$$\therefore v = \sqrt{\frac{Gm_2}{R_1}} = \sqrt{\frac{Gm_2}{r+h}}$$

$$\vec{F} \cdot t = m_1 \vec{v} - m_1 \vec{u} \quad (u=0)$$

$$\therefore F \cdot t = m_1 v \quad \therefore t = \frac{m_1 v}{F}$$

$$= \frac{m_1}{F} \cdot \sqrt{\frac{Gm_2}{r+h}}$$

11. เฉลย ข้อ 1

12. เฉลย ข้อ 3.

ถ้า $x = 3i$ เป็นหนึ่งรากคำตอบ

ดังนั้น $x = -3i$ จะเป็นอีกหนึ่งรากคำตอบด้วย

∴ ในสมการนี้จะมี $(x - 3i)(x + 3i) = (x^2 + 9)$ เป็นตัวประกอบ

$$x^4 + 2x^3 + 8x^2 + 18x - 9 = 0$$

$$(x^2 + 2x - 1)(x^2 + 9) = 0$$

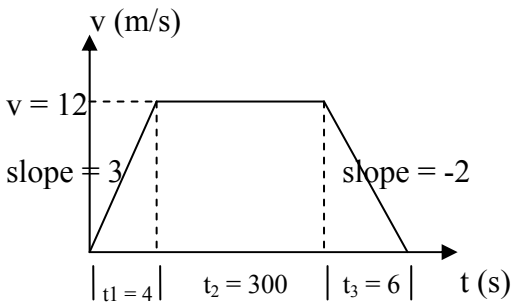
$$(x - 1 + \sqrt{2})(x - 1 - \sqrt{2})(x - 3i)(x + 3i) = 0$$

∴ รากคำตอบ = $1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2}, 3i, -3i$

∴ ผลรวมรากคำตอบ = 2

13. เฉลย ข้อ 4.

เขียนกราฟ $v-t$



ระยะทาง $s =$ พื้นที่ใต้กราฟ $v-t$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 12 \right) + (300 \times 12) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 12 \right)$$

$$= 24 + 3600 + 36 = 3660 \text{ m}$$

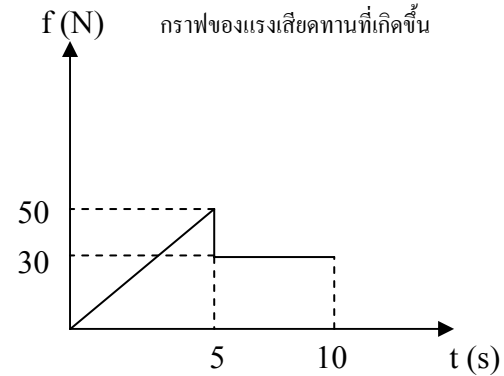
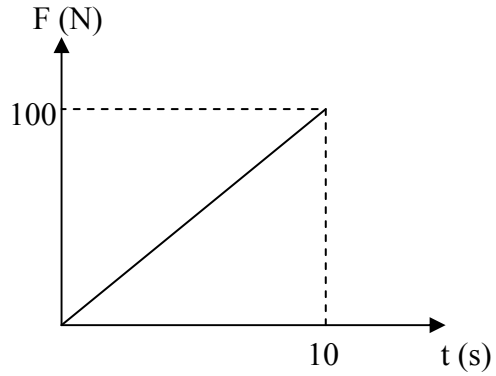
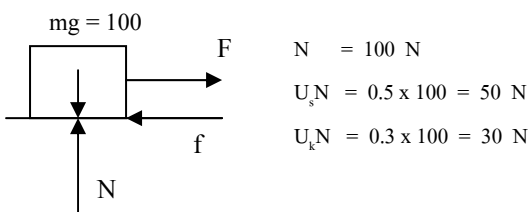
14. เฉลย ข้อ 4.

ในการเกิดอุบัติเหตุ 1 ครั้ง มีคนตาย 0.2

ในแต่ละวันมีการเกิดอุบัติเหตุ 0.8 ครั้ง มีคนตาย = $0.2 \times 0.8 = 0.16$

∴ ในแต่ละวันความน่าจะเป็นที่จะมีคนตายจากอุบัติเหตุ = 0.16

15. เฉลย ข้อ 3.



$$\sum \vec{F} \cdot t = m\vec{v} - m\vec{u}$$

$$F \cdot t - f \cdot t = mv$$

$$500 - 275 = 10 \cdot v$$

$$v = 22.5$$

$F \cdot t =$ พื้นที่ใต้กราฟ $F \cdot t$

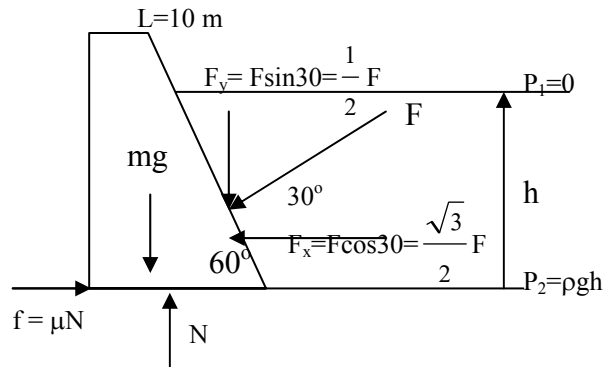
$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 100 = 500$$

$f \cdot t =$ พื้นที่ใต้กราฟ $f-t$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 50 + 30 \times 5$$

$$= 125 + 150 = 275$$

16. เฉลย ข้อ 3.



$$F = \bar{P} \cdot A = \frac{1}{2} (0 + \rho gh) \left(\frac{2}{\sqrt{3}} h \cdot L \right) = \frac{1}{\sqrt{3}} \rho gh^2 \cdot L$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}} \times 10^3 \times 10 \times h^2 \times 10 \quad \therefore F = \frac{10}{\sqrt{3}} h^2$$

$$\sum \vec{F}_y = 0 \quad \therefore N = mg + \frac{1}{2}F,$$

$$\sum \vec{F}_x = 0 \quad \therefore f = F_x$$

$$\mu \left(mg + \frac{1}{2}F \right) = \frac{\sqrt{3}}{2}F \quad \mu mg = \frac{\sqrt{3} - \mu}{2}F$$

$$\therefore 0.5 \times 173 \times 10^3 \times 10 = \frac{\sqrt{3} - 0.5}{2} \times \frac{10^5}{\sqrt{3}} \times h^2$$

$$\therefore h^2 = \frac{30}{1.2} = 25$$

$$5 \times 1.73 \times 10^5 \times \frac{2\sqrt{3}}{(1.73 - 0.5) \times 10^5} = h^2$$

$$\therefore h = 5 \text{ m.}$$

17. **เฉลย ข้อ 1.**

สามเหลี่ยมรูปที่ 1 มีความยาวด้านละ = a

$$\begin{aligned} \text{" 2 " } &= \frac{a}{2} \\ \text{" 3 " } &= \frac{a}{4} \\ \text{" n " } &= \frac{a}{2^{n-1}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{ผลรวมของเส้นรอบรูป } s &= 3a + 3 \cdot \frac{a}{2} + 3 \cdot \frac{a}{4} + \dots + 3 \cdot \frac{a}{2^{n-1}} \\ &= 3a \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}} \right) \\ &= 3a \left(\frac{1 - \left(\frac{1}{2} \right)^n}{1 - \frac{1}{2}} \right) \\ &= 3a(2) = 6a \end{aligned}$$

18. **เฉลย ข้อ 1.**

มวลน้ำ $H_2O = 10 \text{ g/mol}$

$$\therefore \text{น้ำ } 0.1 \text{ kg} = 100 \text{ g} = 10 \text{ mol.}$$

\therefore เมื่อน้ำเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำจะได้ไอน้ำ = 10 mol.

แรงดันของไอน้ำ $F = P \cdot A = mg$

$$\therefore P = \frac{mg}{A} = \frac{1000 \times 10}{0.01} = 10^6 \text{ N/m}^2$$

$$PV = nRT$$

$$\therefore V = \frac{nRT}{P} = \frac{10 \times 8.3 \times 400}{10^6} = 0.0332 \text{ m}^3$$

$$V = A \cdot h \quad \therefore h_2 = \frac{V}{A} = \frac{0.0332}{0.01} = 3.32 \text{ m.}$$

น้ำมวล 0.1 kg มีปริมาตร = $V = \frac{m}{\rho} = \frac{0.1}{1000} \text{ m}^3$

$$V = A \cdot h \quad \therefore h_1 = \frac{V}{A} = \frac{0.1}{1000 \times 0.01} = 0.01 \text{ m.}$$

$$\therefore h_2 - h_1 = 3.32 + 0.01 = 3.31$$

19. **เฉลย ข้อ 1**

$$\beta = 120 + 10 \log I$$

$$\therefore 60 = 120 + 10 \log I$$

$$\therefore I = 10^{-6} \text{ w/m}^2$$

$$I = \frac{P}{4\pi R^2} \quad \therefore P = I \cdot 4\pi R^2$$

$$= 10^{-6} \times 4\pi \times 10^2$$

$$= 4\pi \times 10^{-4} \text{ W.}$$

$$\therefore \text{ถ่านไฟฉายมีพลังงาน } w = P \cdot t$$

$$w = 4\pi \times 10^{-4} \times 100$$

$$= 4\pi \times 10^{-2} \text{ w.h}$$

$$\beta_2 = 120 + 10 \log I_2$$

$$\therefore 100 = 120 + 10 \log I_2$$

$$\therefore I = 10^{-2} \text{ w/m}^2$$

$$P_2 = I_2 \cdot 4\pi R_2^2$$

$$= 10^{-2} \times 4\pi \times 1^2$$

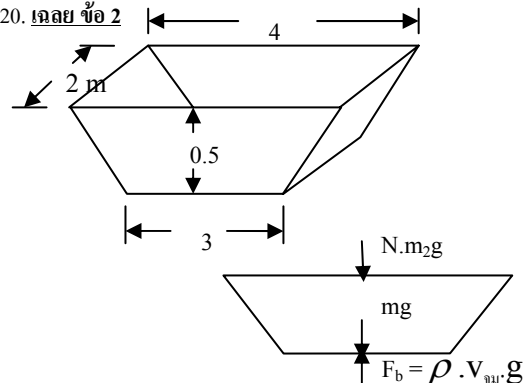
$$= 4\pi \times 10^{-2} \text{ w.}$$

$$w = P \cdot t$$

$$4\pi \times 10^{-2} = 4\pi \times 10^{-2} \times t$$

$$\therefore t = 1 \text{ ชม.}$$

20. **เฉลย ข้อ 2**



ปริมาตรส่วนจมน้ำ $v = \frac{1}{2} \times 0.5 \times (3+4)$

$$= \frac{7}{4} m^3$$

$$\sum \vec{F}_y = 0$$

$$N_m \cancel{g} + m_1 \cancel{g} = \rho \cdot v_{\text{sub}} \cancel{g}$$

$$N(60) + 80 = 1000 \times \frac{7}{4} = 1750$$

$$\therefore N \leq \frac{1670}{60} = 27.8 \quad N = 27 \text{ คน}$$

21. **เฉลย ข้อ 2**

หม้อแปลงไฟฟ้า $\frac{v_1}{v_2} = \frac{N_1}{N_2}$

$$\therefore \frac{220}{v_2} = \frac{200}{80} \quad \therefore v_2 = 88 \text{ v.}$$

อุปกรณ์ไฟฟ้า 110 V , 500 W. $P = \frac{v^2}{R}$

$$\therefore R = \frac{v^2}{P} = \frac{110 \times 110}{500} \Omega$$

กำลังไฟฟ้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าได้รับเมื่อต่อเข้าด้านทุติยภูมิ

$$P = \frac{v^2}{R} = \frac{88 \times 88 \times 500}{110 \times 110} = 320 \text{ w.}$$

หม้อแปลงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพ 80 %

$$\therefore \frac{P_2}{P_1} \times 100 = 80$$

$$\therefore P_1 = \frac{P_2 \times 100}{80} = \frac{320 \times 100}{80} = 400 \text{ w.}$$

\therefore ใช้พลังงานไฟฟ้า $w = Pt$

$$w = 400 \times 10^{-3} \times 5$$

$$= 2 \text{ kw.h}$$

\therefore ต้องจ่ายค่าไฟฟ้า = 2 x 3 = 6 บาท

22. **เฉลยข้อ 3**

สมการเบอร์นูลลี

$$P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$v_1 = 0 \text{ และ } h_1 = h_2 \quad \therefore P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$\sum \vec{F} = 0$$

$$\therefore P_1 A - P_2 A - mg - 4F = 0$$

$$\therefore (P_1 - P_2)A = mg + 4F$$

$$(P_1 - P_2) = \frac{mg + 4F}{A}$$

$$\therefore \frac{1}{2} \rho v_2^2 = \frac{mg + 4F}{A}$$

$$v_2^2 = \frac{(mg + 4F)2}{\rho A}$$

$$v_2^2 = \frac{(50 \times 10 + 4 \times 500)2}{0.1 \times 20}$$

$$= \frac{2500 \times 2}{2}$$

$$= 2500$$

$$\therefore v = 50 \text{ m/s}$$

$$= 50 \times \frac{18}{5}$$

$$= 180 \text{ km/h}$$

23. **เฉลย ข้อ 1**

เนื่องจากแหล่งกำเนิด 12 v. เป็นไฟฟ้ากระแสตรง

ดังนั้นความต้านทานของตัวเหนี่ยวนำ = 0

และความต้านทานของตัวเก็บประจุ = ∞

\therefore กระแสไฟฟ้าเมื่อผ่าน $R = 10 \Omega$ มาแล้ว จะไหลผ่านตัว

เหนี่ยวนำทั้งหมดซึ่งไม่มีความต้านทาน จาก $v = I.R$

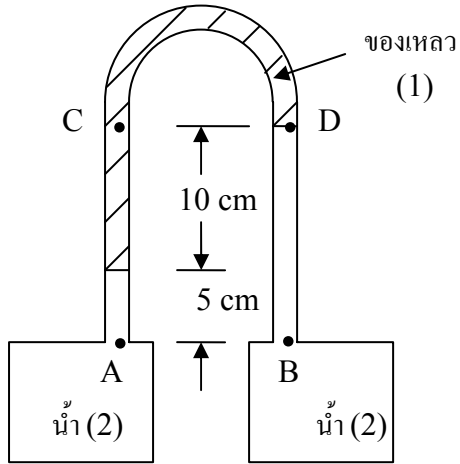
$$\text{ดังนั้น } v_c = v_L = I(0) = 0 \text{ v.}$$

24. **เฉลย ข้อ 2**

จุด C และ D มีความดันเท่ากัน

$$P_A = P_c + \rho_1 g(0.1) + \rho_2 g(0.05)$$

$$= P_c + 800 \times 10 \times 0.1 + 1000 \times 10 \times 0.05 = P_c + 1300$$



$$P_B = P_D + \rho_2 g(0.15)$$

$$= P_D + 1000 \times 10 \times 0.15$$

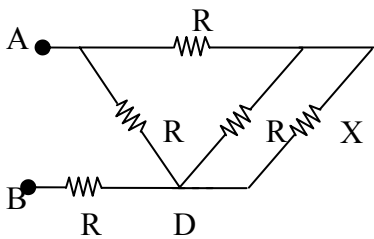
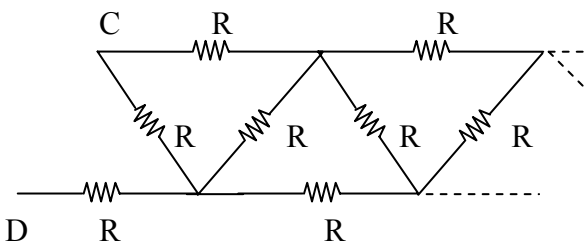
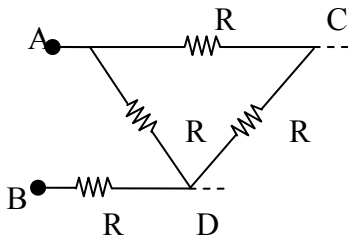
$$= P_D + 1500$$

$$\therefore P_B - P_A = (P_D + 1500) - (P_C + 1300)$$

$$= 200 \text{ Pa}$$

$\therefore P_B$ มากกว่า $P_A = 200 \text{ Pa}$.

25. เฉลย ข้อ 3.



$$R_{AB} = R_{CD} = X$$

$$\therefore R_{AB} = \left(\frac{R \cdot X}{R + X} + R \right) \text{ ขนาน } R + R$$

$$= \left(\frac{RX + R^2 + RX}{R + X} \right) \text{ ขนาน } R + R$$

$$= \left(\frac{R^2 + 2RX}{R + X} \right) \cdot R$$

$$= \left(\frac{R^2 + 2RX}{R + X} + R \right)$$

$$= \left(\frac{R^2 + 2RX}{R + X} \right) \cdot R$$

$$= \left(\frac{R^2 + 2RX + R^2 + RX}{R + X} \right)$$

$$R_{AB} = \left(\frac{R^2 + 2RX}{R + X} \right) \cdot R \cdot \left(\frac{R + X}{2R^2 + 3RX} \right) + R$$

$$R_{AB} = \frac{R^2 + 2RX}{2R + 3X} + R = X$$

$$\therefore R^2 + 2RX + 2R^2 + 3RX = 2RX + 3X^2$$

$$\therefore 3X^2 - 3RX - 3R^2 = 0$$

$$X^2 - RX - R^2 = 0$$

$$X = \frac{R \pm \sqrt{R^2 + 4R^2}}{2}$$

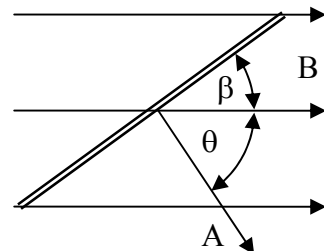
$$= \frac{R \pm \sqrt{5}R}{2}$$

$$\therefore X = \frac{(1 + \sqrt{5})R}{2}$$

26. เฉลย ข้อ 1

เครื่องยนต์ไฮบริดจ์ เป็นเครื่องยนต์ที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าร่วมกับเครื่องยนต์ปกติในการขับเคลื่อน

27. เฉลย ข้อ 3



$$M = NIB A \sin\theta$$

$$= NIB A \cos\beta$$

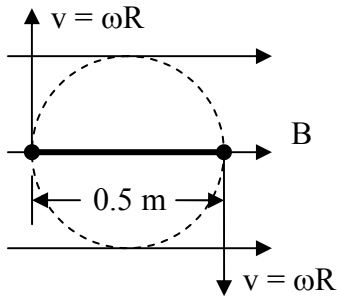
M_{\max} เมื่อ $\theta = 90^\circ$ หรือ $\beta = 0^\circ$

$$M_{\max} = NIB A$$

$$= 500 \times 100 \times 10^{-3} \times 20 \times 4 \times 10^{-4}$$

$$= 0.4 \text{ N.m}$$

28. เฉลยข้อ 3



เมื่อขดลวดหมุนในสนามแม่เหล็กค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงสุดเกิดขึ้นเมื่อเส้นลวดมีความเร็วทำมุม 90° กับทิศของสนามแม่เหล็ก

โดย $E = vBL$ (max)

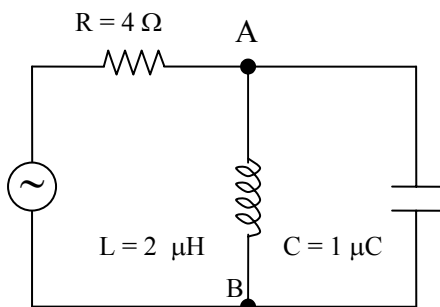
$$= \omega R \cdot B \cdot \ell \text{ (ลวด 2 ข้าง)}$$

$$= 100 \times \frac{0.5}{2} \times 2 \times 2 \times 1 \text{ v.}$$

$$= 100 \text{ v.}$$

$$V_{\text{rms}} = \frac{Vm}{\sqrt{2}} = \frac{100}{\sqrt{2}} = 50\sqrt{2} \text{ v.}$$

29. เฉลยข้อ 1.



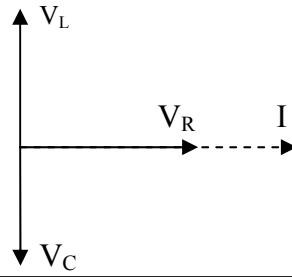
ที่ตัวเก็บประจุ $C = 1 \mu\text{F}$

$$v = 10 \cos(10^6 t)$$

$$\therefore V_m = 10 \text{ v.}, \omega = 10^6 \text{ เรเดียน/ส.}$$

$$X_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{10^6 \times 1 \times 10^{-6}} = 1 \Omega$$

$$V_c = I_c \cdot X_c \therefore I_c = \frac{V}{X_c} = \frac{10}{1} = 10 \text{ A. (max)}$$



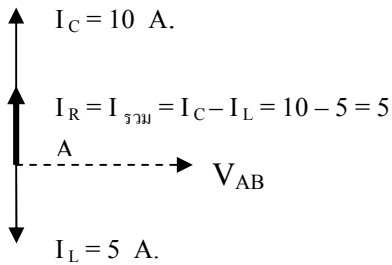
$$X_L = \omega L = 10^6 \times 2 \times 10^{-6} = 2 \Omega$$

$$V_L = I_L X_L = V_c = 10 \text{ v.}$$

$$\therefore I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{10}{2} = 5 \text{ A. (max)}$$

$$\therefore I_R = I_{\text{รวม}} = I_C - I_L$$

$$= 10 - 5 = 5 \text{ A. (max)}$$



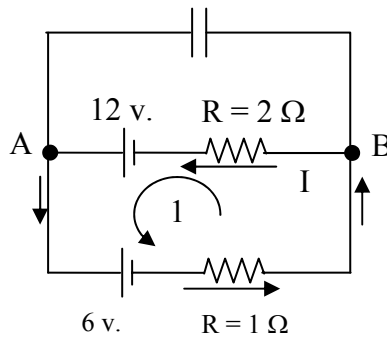
กำลังไฟฟ้ารวมในวงจร = กำลังไฟฟ้าที่ตัวต้านทาน

$$P = I \cdot V = I^2 \cdot R = 5^2 \times 4 = 100 \text{ w. (max)}$$

$$\therefore P_{\text{เฉลี่ย}} = \frac{P_{\text{max}}}{2} = \frac{100}{2} = 50 \text{ w.}$$

30. เฉลยข้อ 3.

$$C = 1 \text{ F}$$



ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวเก็บประจุมีค่าเป็นศูนย์ ดังนั้นจึงมีกระแสไหลวนเฉพาะในลูป 1

กฎของเกอ์ชอฟ.

$$\sum V = 0 \text{ ในลูป 1} \quad \sum V = 0 \text{ เริ่มจากจุด A}$$

$$\therefore +6 + I(1) + I(2) - 12 = 0$$

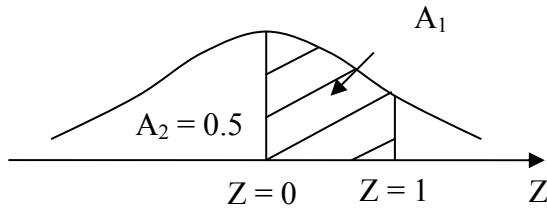
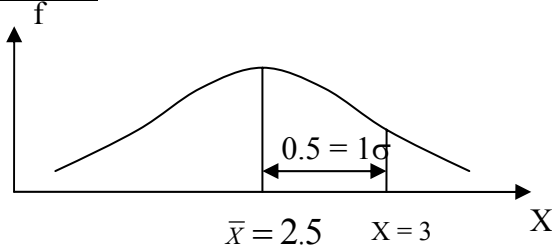
$$\therefore 3I = 6 \quad I = 2 \text{ A.}$$

$$V_{AB} = V_c = +12 - I(2) = 12 - 2 \times 2 = 8 \text{ v.}$$

ตัวเก็บประจุ $C = \frac{Q}{V}$

พลังงานสะสม $W = \frac{1}{2} Q.V = \frac{1}{2} . CV^2$
 $= \frac{1}{2} \times 1 \times 8^2 = 32 \text{ J.}$

31. **เฉลย ข้อ 1.**



$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S} = \frac{3 - 2.5}{0.5} = 1$$

พื้นที่ใต้โค้งปกติจาก $z = 0$ ถึง $z = 1$

มีค่าเท่ากับ $\frac{1}{2}$ ของพื้นที่ในช่วง $\pm 1\sigma$

$$A_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} \right) = 0.333 \quad A_2 = 0.50$$

ดังนั้นพื้นที่ด้านหลัง $z = 1$ ทั้งหมด

$$A = 0.333 + 0.50 = 0.833 \quad \text{เปอร์เซ็นต์ไทล์} = Ax100 = 83.3$$

32. **เฉลย ข้อ 4.**

สนใจ หลอคดี 1 อัน หลอคดี 2 อัน =

$$\binom{7}{1} \times \binom{3}{2} = \frac{7!}{6!1!} \times \frac{3!}{1!2!} = 7 \times 3 = 21$$

หลอคดี 2 อัน หลอคดี 1 อัน =

$$\binom{7}{2} \times \binom{3}{1} = \frac{7!}{5!2!} \times \frac{3!}{2!1!} = \frac{7 \times 6}{2} \times 3 = 63$$

หลอคดี 3 อัน หลอคดี 0 อัน =

$$\binom{7}{3} \times \binom{3}{0} = \frac{7!}{4!3!} \times \frac{3!}{3!0!} = \frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2} \times 1 = 35$$

เหตุการณ์ทั้งหมด หยิบ 3 อัน จาก 10 อัน =

$$\binom{10}{3} = \frac{10!}{7!3!} = \frac{10 \times 9 \times 8}{3 \times 2 \times 1} = 120$$

ความน่าจะเป็น = $\frac{\text{สนใจ}}{\text{ทั้งหมด}} = \frac{119}{120}$

ค่าเฉลี่ยของการหยิบได้หลอคดี =

$$1 \times \frac{21}{120} + 2 \times \frac{63}{120} + 3 \times \frac{35}{120} = \frac{272}{120}$$

33. **เฉลย ข้อ 2.**

ยังก์โมดูลัส $Y = \frac{\text{ความเค้น}}{\text{ความเครียด}} = \frac{F/A}{\Delta L/L} = \frac{FL}{A\Delta L}$

ดังนั้น $\Delta L = \frac{FL}{AY}$

แรงดึงในเหล็กและทองแดงมีค่าเท่ากัน = F

$$\Delta L(\text{ทองแดง}) + \Delta L(\text{เหล็ก}) = 10 \text{ mm.} = 10 \times 10^{-3} \text{ m.}$$

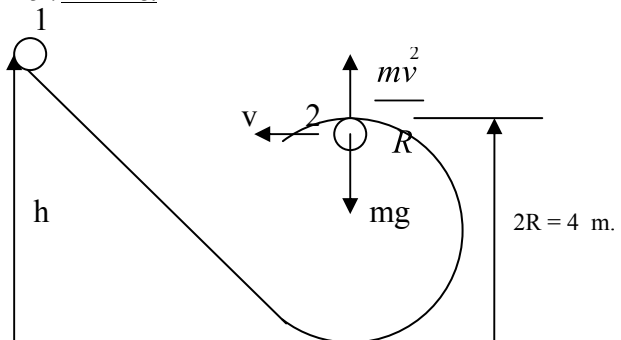
$$\frac{F \times 1}{20 \times 10^{-4} \times 150 \times 10^9} + \frac{F \times 1}{20 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^9} = 10 \times 10^{-3}$$

$$\frac{F}{3 \times 10^8} + \frac{F}{4 \times 10^8} = 10^{-2}$$

$$\frac{4F}{12 \times 10^8} + \frac{3F}{12 \times 10^8} = 10^{-2}$$

$$\therefore F = \frac{10^{-2} \times 12 \times 10^8}{7} = \frac{12}{7} \times 10^6 \text{ N.} \quad F = 1714 \text{ kN}$$

34. **เฉลย ข้อ 3.**



ในตำแหน่ง C ล้อมมีความเร็ว v ทำให้ $mg = \frac{mv^2}{R}$

$$\therefore v = \sqrt{Rg} = \sqrt{20} \quad \text{และ} \quad \omega = \frac{v}{r} = \frac{\sqrt{20}}{0.4}$$

$$E_2 = E_1 \quad mg(2R) + \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 = mgh$$

$$1 \times 10(2 \times 2) + \frac{1}{2} \times 1 \times (\sqrt{20})^2 + \frac{1}{2} \times 2 \times \left(\frac{\sqrt{20}}{0.4} \right)^2$$

$$= 1 \times 10 \times h \quad h = 17.5 \text{ m.}$$