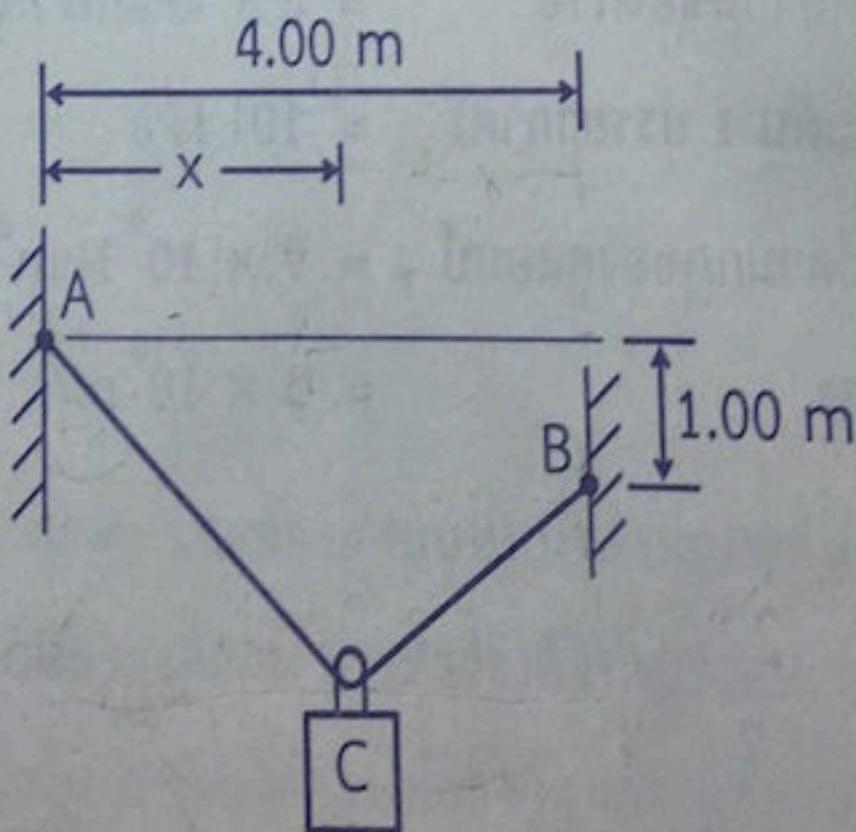


ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกที่สุด จำนวน 60 ข้อ
(ข้อ 1 - 60) ข้อละ 4 คะแนน

1) เส้นเชือก AB มีความยาว 6 m ถูกยึดโยงกับผนังที่จุด A และ B ดังแสดงในรูป หากนำถังน้ำ C ที่มีมวลขนาด 10 kg ที่ติดตั้งรอกขนาดเล็ก ซึ่งไม่มีแรงเสียดทานมาห้อยบนเชือก AB แล้ว ปล่อยให้ถังน้ำเคลื่อนที่ตามอิสระ จงคำนวณหาตำแหน่งของถังน้ำจากจุด A ($x = ?$) ที่ทำให้ถังน้ำอยู่ในภาวะสมดุล

1. 2.00 m
2. 2.25 m
3. 2.45 m
4. 2.65 m
5. 2.70 m



2) มวลดูรุกผูกเข้ากับเสาด้วยเชือกที่ความยาวคงที่ เมื่อเสาถูกหมุนด้วยความเร็วเชิงมุมคงที่จนเข้าสู่สมดุล จงหามุม θ ที่เชือกทำกับเสา

กำหนดให้

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$\omega = 5 \text{ rad/s}$$

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

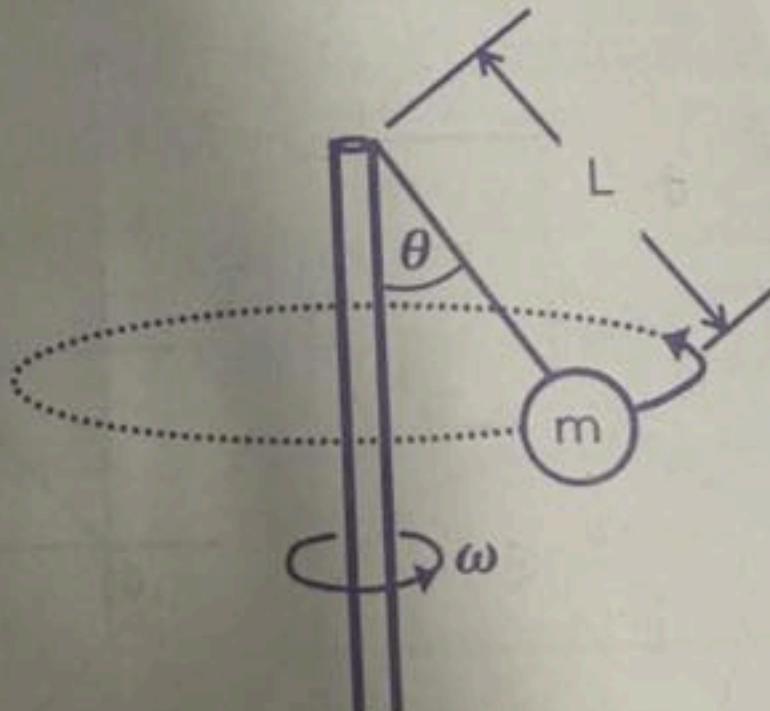
1. 32.1°

2. 44.7°

3. 50.3°

4. 58.2°

5. 66.4°



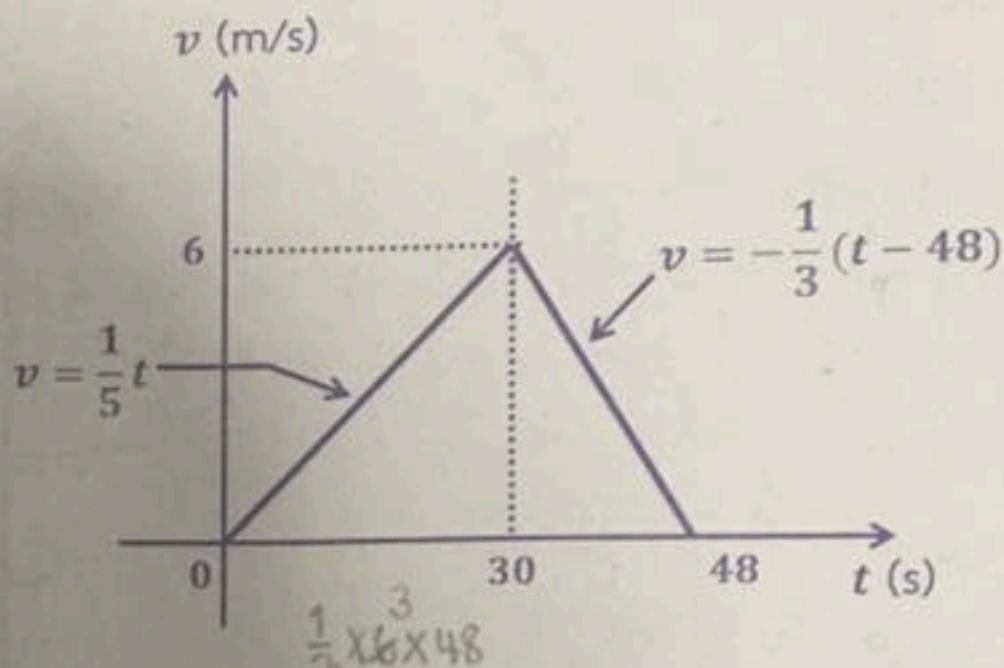
8.994×2

8.940

$4.472 \times 2 - 4.892 \times$

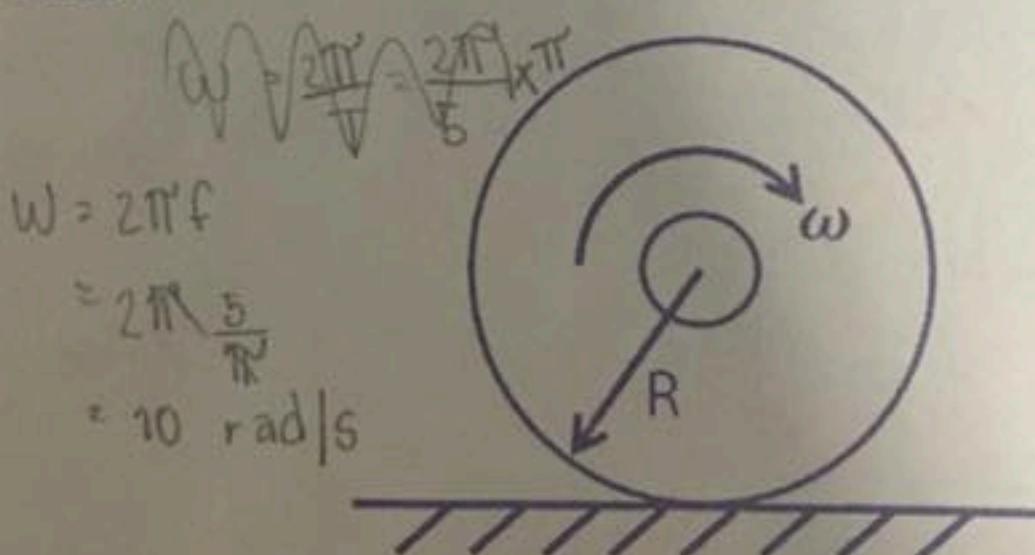
- 3) รถยนต์ออกวิ่งไปตามถนนที่เป็นเส้นตรงด้วยความเร็ว (v) ที่แสดงด้วยกราฟดังรูป หลังจากที่ออกเดินทางไปได้ 48 วินาที จึงหยุดนิ่ง จงหาระยะทางที่รถยนต์วิ่งไปทั้งหมดว่าเป็นระยะทางที่ เมตร

- 1. 140 m
- 2. 144 m
- 3. 148 m
- 4. 150 m
- 5. 154 m



- 4) ล้อหมุนเริ่มต้นด้วยอัตราเร็วเชิงมุม $300/\pi$ rpm (รอบต่อนาที) ถ้าล้อลดอัตราเร็วด้วย อัตราหน่วงเชิงมุมคงที่ 2 rad/s^2 จนหยุดนิ่ง จงหาระยะทางที่จุดศูนย์กลางของล้อเคลื่อนที่ ถ้ารัศมีของล้อเป็น 0.15 m

- 1. 2.50 m
- 2. 3.75 m
- 3. 5.00 m
- 4. 6.00 m
- 5. 7.50 m



$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha S$$

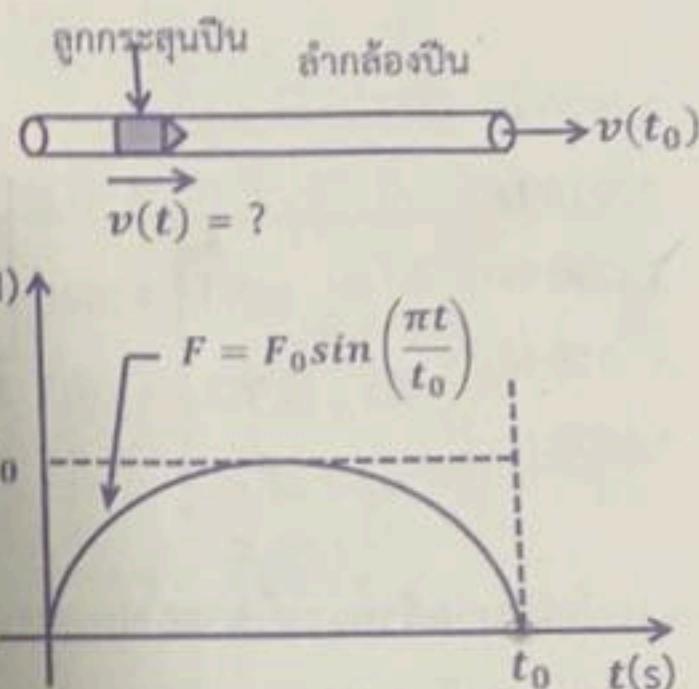
$$0 = 100 + (-2)(2)\theta$$

$$4S = 100$$

$$\theta = 25 \text{ rad}$$

$$S = 25 \times 0.15$$

- 5) ถูกกระซุนเป็นมีมวลขนาด m ถูกขับเคลื่อนให้วิ่งไปตามลักษณะเป็นด้วยแรงขับของแก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้ของตินปืนภายในร่องเหติงของเป็น หากแรงตันของแก๊สที่กระทำต่อถูกกระซุนเป็นมีค่าเป็นไปตามสมการ $F = F_0 \sin\left(\frac{\pi t}{t_0}\right)$ เมื่อ F คือ แรงขับถูกกระซุนเป็นที่เวลา t
 F_0 คือ ค่าแรงขับสูงสุด
 t_0 คือ เวลาที่ถูกกระซุนวิ่งอยู่ในลักษณะ t คือ เวลาที่เริ่มนับจากถูกกระซุนถูกยิง จงคำนวณหาความเร็วสูงสุดของถูกกระซุนเป็น และความเร็วของกระซุนเป็นที่เวลา t_0 ด้วย ค่าแรงขับภายในลักษณะเป็น



$$1. \quad v_{max} = \frac{2F_0t_0}{m\pi}$$

$$v(t) = \frac{F_0t_0}{m\pi} \left(1 - \cos\left(\frac{\pi t}{t_0}\right) \right)$$

$$3. \quad v_{max} = \frac{1}{2} \frac{F_0t_0}{m\pi}$$

$$v(t) = \frac{F_0t_0}{m\pi} \left(\cos\left(\frac{\pi t}{t_0}\right) - 1 \right)$$

$$5. \quad v_{max} = \frac{F_0t_0}{m\pi}$$

$$v(t) = \frac{F_0t_0}{m\pi} \left(1 - \cos\left(\frac{\pi t}{t_0}\right) \right)$$

$$2. \quad v_{max} = \frac{F_0t_0}{m\pi}$$

$$v(t) = \frac{F_0t_0}{m\pi} \left(1 - \sin\left(\frac{\pi t}{t_0}\right) \right)$$

$$4. \quad v_{max} = \frac{2F_0t_0}{m\pi}$$

$$v(t) = \frac{F_0t_0}{m\pi} \left(\sin\left(\frac{\pi t}{t_0}\right) - 1 \right)$$

6) รถเข็นมวล 80 kg ถูกดึงด้วยแรง F_1 และ F_2 ทำให้มวลเคลื่อนที่ตามแนว x เห็นนั้นด้วย $F_1 = \frac{4}{5} N$, $F_2 = \frac{3}{4} N$ ความเร่งคงที่ $4.5 m/s^2$ จงหาขนาดของแรง F_2 ถ้าไม่มีแรงเสียดทานระหว่างรถและพื้น

$$F_1 = F_2 = 3$$

1. 170 N

$$F_1 = \frac{3}{5} + F_2 = 360$$

2. 216 N

$$3F_1 + F_2 = 360 \times 80$$

~~3. 288 N~~

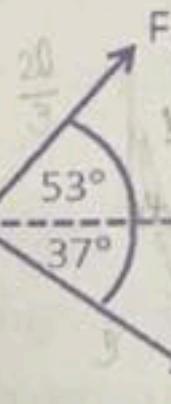
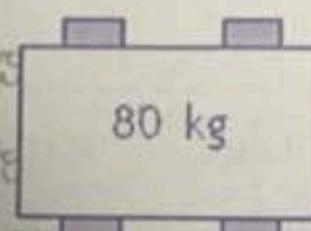
$$3F_2 = 360 \times 80$$

4. 450 N

$$9F_2 = 360 \times 80$$

5. 600 N

$$F_2 = \frac{360 \times 80}{9}$$

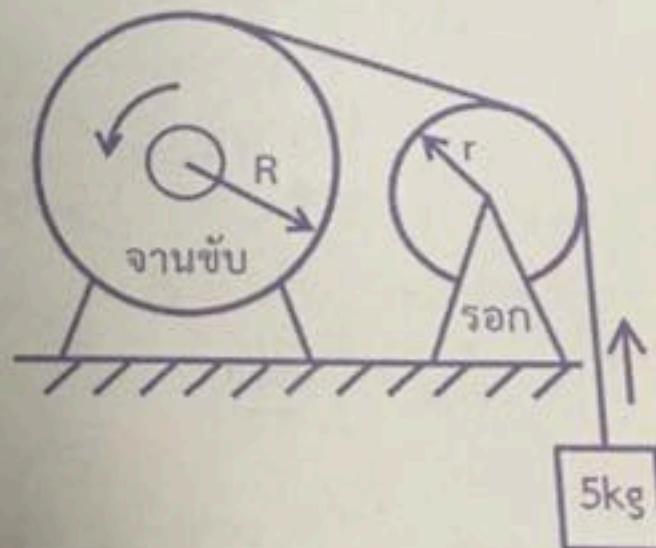


$$\frac{3+4}{4-3} = \frac{7}{1}$$

7) งานขับดึงมวลด้วยแรงบิด $42 Nm$ จงหาความเร่งของมวล $5 kg$ ถ้ารอกเบา และไม่มีแรงเสียดทาน

กำหนดให้

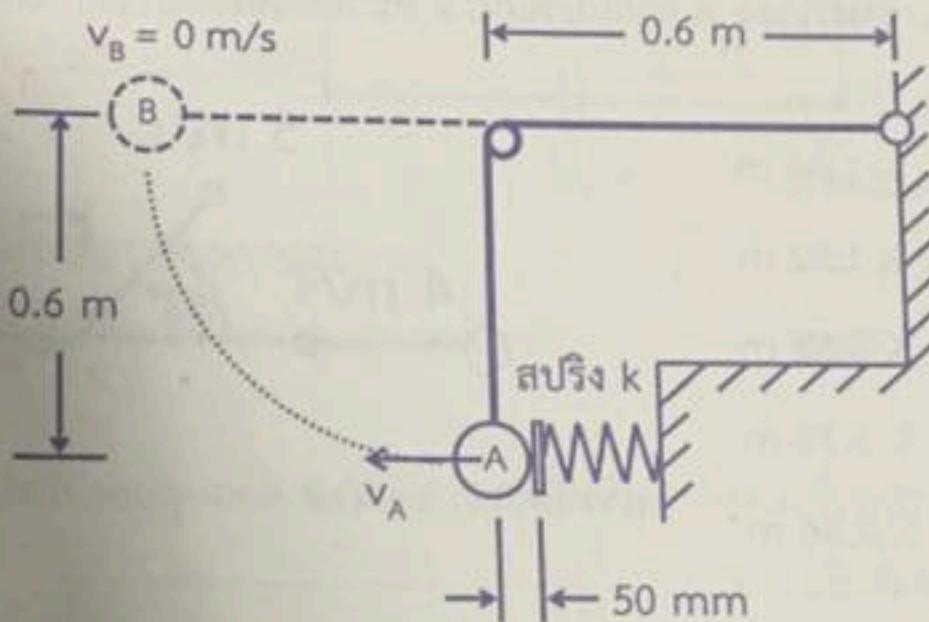
	งานขับ	รอก
มวล	$M_D = 30 kg$	$m_p = 0 kg$
รัศมี	$R = 0.20 m$	$r = 0.15 m$
โมเมนต์ ความเรื้อย	$I_D = \frac{1}{2} M_D R^2$	$I_p = 0$



1. $8.00 m/s^2$
2. $10.25 m/s^2$
3. $12.25 m/s^2$
4. $20.25 m/s^2$
5. $28.00 m/s^2$

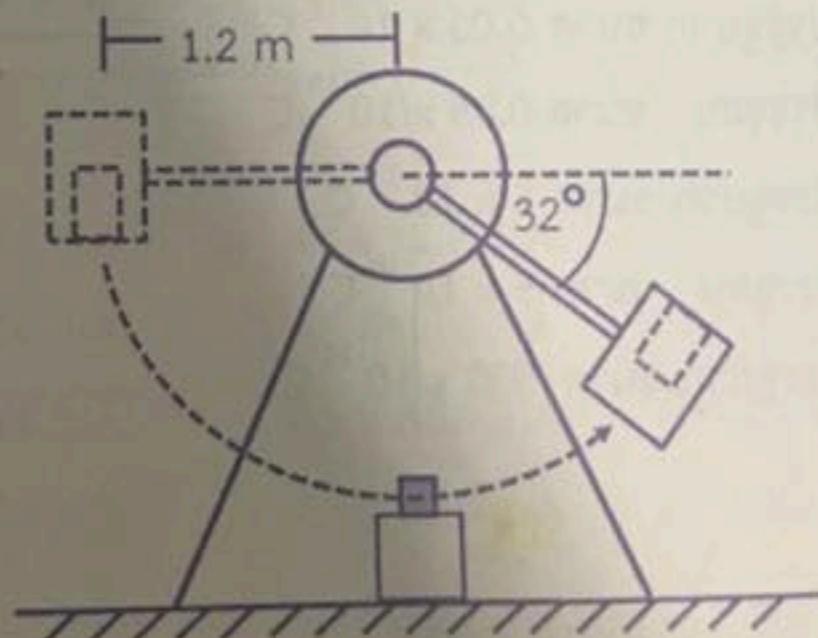
- 8) อุกตุ้มมวล 0.75 kg อุกแขวนด้วยเชือกและพาดผ่านรอกดังรูป ที่ตำแหน่ง A อุกตุ้มกดสปริง เข้าไปเป็นระยะทาง 50 mm จากความยาวอิสระของสปริง เมื่อปล่อยสปริงทำให้อุกตุ้มเคลื่อนขึ้นมาถึงตำแหน่ง B พอดี จงคำนวณหาค่าคงของสปริง (k)

- 1. 3.5 kN/m
- 2. 3.6 kN/m
- 3. 3.8 kN/m
- 4. 3.9 kN/m
- 5. 4.0 kN/m



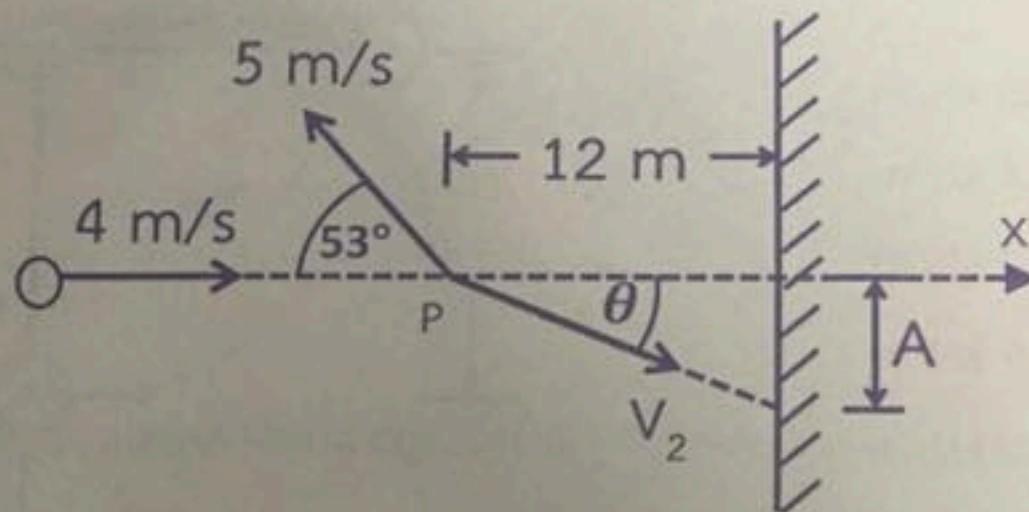
- 9) ค้อนมวล 40 kg อุกปล่อยจากแนวระนาบเข้าปะทะกับชั้นงานที่จุดต่ำสุด ส่งผลให้ชั้นงานแตกกระเด็น และตัวค้อนแยกว่างต่อขึ้นไปสูงสุดจนทำมุม 32° กับระนาบดังรูป หากไม่คำนึงเสียดทานที่จุดหมุน จงหาพลังงานที่ทำให้ชั้นงานแตก

- 1. 210 J
- 2. 254 J
- 3. 302 J
- 4. 399 J
- 5. 470 J



- 10) มวล 8 kg เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 4 m/s ในแนวแกน x เมื่อเคลื่อนที่ผ่านจุด P จึงกระเจียดตัวออกเป็นสองชิ้น มวลชิ้นแรกขนาด 6 kg วิ่งย้อนกลับด้วยความเร็ว 5 m/s มวลชิ้นที่สองขนาด 2 kg วิ่งเข้าหากำแพง ดังรูป จงหาระยะ A จากแนวแกน x ที่มวลชิ้นที่สองวิ่งชนกำแพง

1. 1.44 m
2. 1.92 m
3. 2.88 m
4. 5.76 m
5. 2.56 m



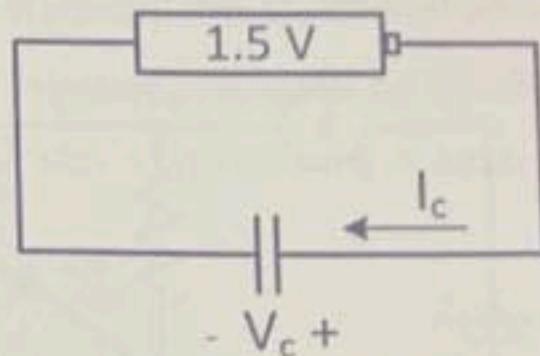
- 11) แผ่นดินน้ำไฟฟ้า 2 แผ่น วางห่างกัน 5 cm ในแนวตั้ง โดยมีความต่างศักย์ระหว่างแผ่น 10,000 V ที่บริเวณซ่องว่างระหว่างแผ่นมีหยดน้ำมันที่มีประจุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ โดยมีมวล 1×10^{-15} kg ดังรูป จงคำนวณหาประจุบนหยดน้ำมันนี้

1. ประจุบวก ขนาด 0.05×10^{-18} C +++++
2. ประจุลบ ขนาด 0.05×10^{-18} C
3. ประจุบวก ขนาด 5×10^{-18} C
4. ประจุลบ ขนาด 5×10^{-18} C
5. ประจุบวก ขนาด 500×10^{-18} C -----

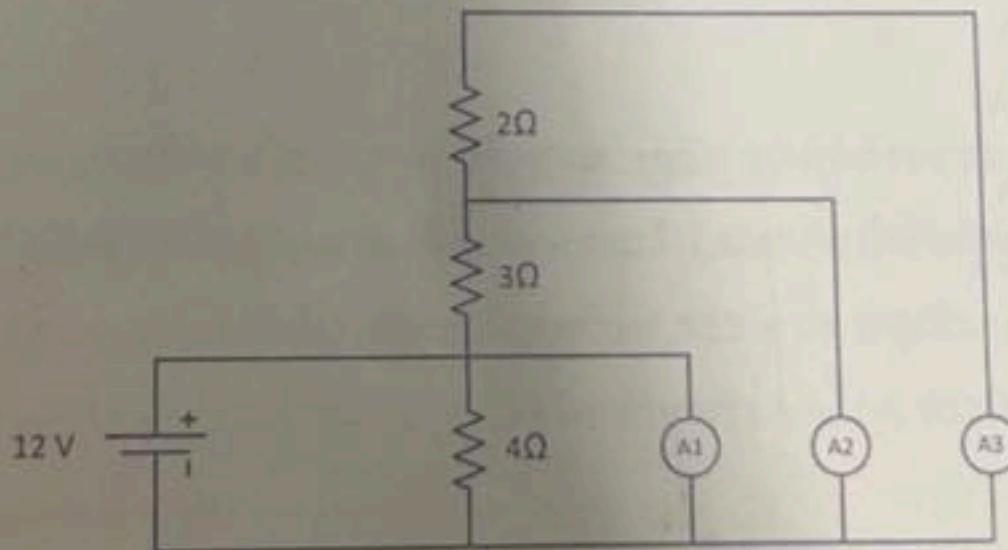


12) หากนำแบตเตอรี่ 1.5 V ต่อเข้ากับตัวเก็บประจุขนาด $1 \mu\text{F}$ และปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลานาน ดังรูป ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. $V_c = 0 \text{ V}$ และ $I_c = 0 \text{ A}$
2. $V_c = 1.5 \text{ V}$ และ $I_c = 0 \text{ A}$
3. $V_c = 1.5 \text{ V}$ และ $I_c \leq 0.1 \text{ A}$
4. ตัวเก็บประจุจะเสียหายเนื่องจากมีแรงดันตกคร่อนมาก
5. ตัวเก็บประจุจะเสียหายเนื่องจากมีกระแสไฟผ่านจำนวนมาก



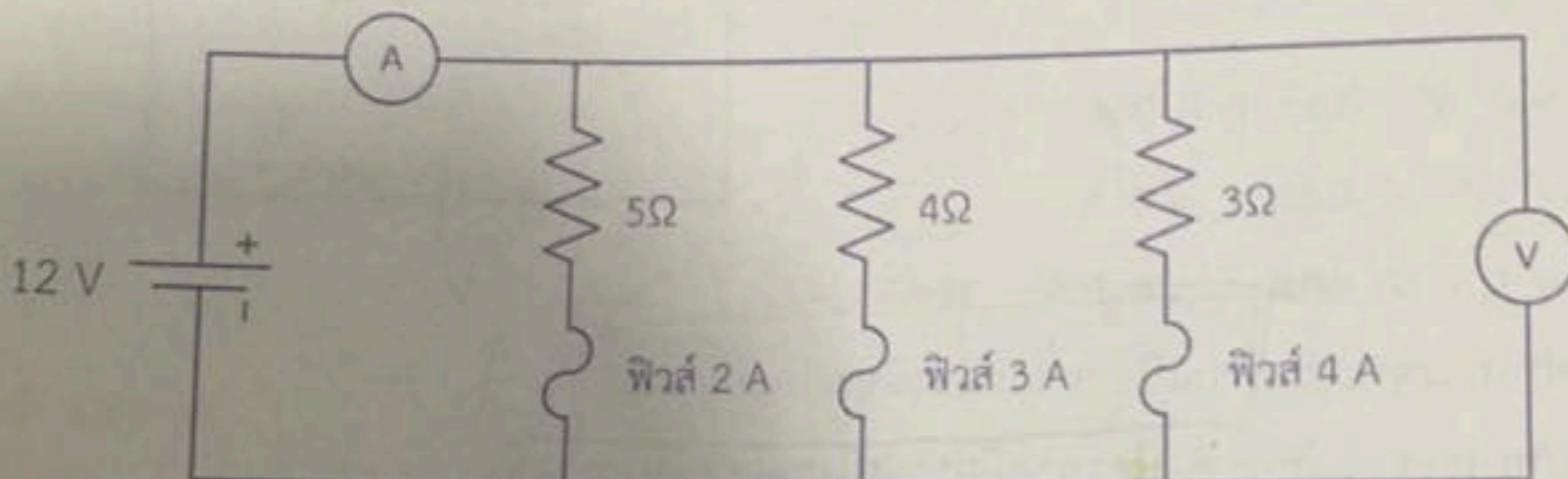
13) หากอุปกรณ์ในวงจรตามรูปเป็นไปตามอุดมคติ ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด



- | | | |
|--------------------------|----------------|----------------|
| 1. A1 อ่านได้ 0 A | A2 อ่านได้ 0 A | A3 อ่านได้ 0 A |
| 2. A1 อ่านได้ 4 A | A2 อ่านได้ 3 A | A3 อ่านได้ 2 A |
| 3. A1 อ่านได้ 3 A | A2 อ่านได้ 3 A | A3 อ่านได้ 3 A |
| 4. A1 อ่านได้ 3 A | A2 อ่านได้ 0 A | A3 อ่านได้ 0 A |
| 5. วงจรจะเกิดความเสียหาย | | |



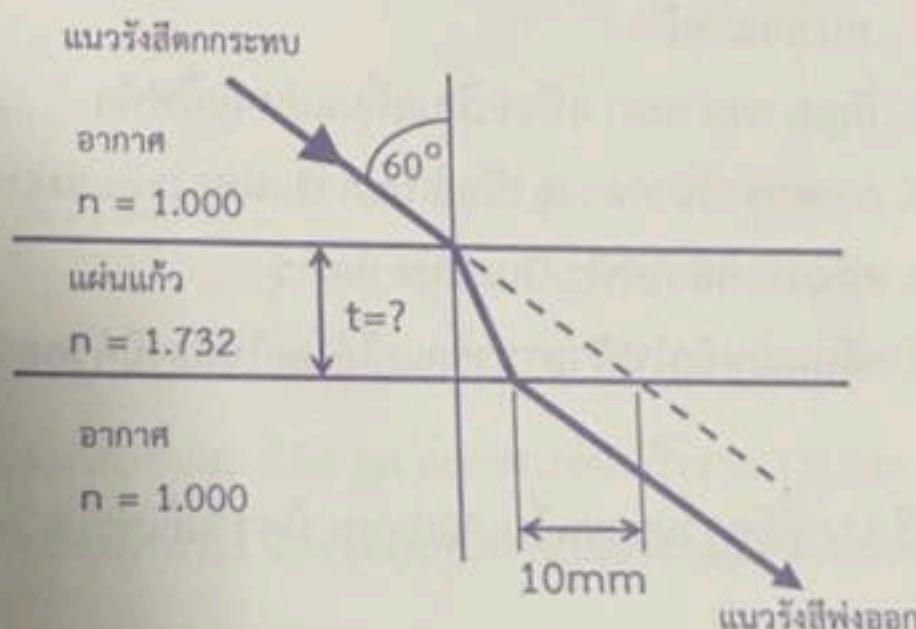
14) แรงดันและกระแสที่อ่านได้จากเครื่องวัดในวงจรนี้ ควรมีค่าตามข้อใด



1. 0 V และ ∞ A
2. 0 V และ 7 A
3. 12 V และ 7 A
4. 12 V และ 9 A
5. 12 V และ 9.4 A

- 15) รังสีแสงตกบนผิวแผ่นแก้ว ($n=1.732$) ด้านบนโดยเอียงทำมุม 60° กับแนวเส้นตั้งจากด้านในรูป หากแนวรังสีที่พุ่งออกจากผิวแผ่นแก้วกลับสู่อากาศมีการขึ้บไปทางซ้ายมือของแนวรังสีเดิมเป็นระยะทาง 10 mm จงคำนวณหาความหนาของแผ่นแก้ว (t) ที่ถูกนำมาใช้วางช่วงทางเดินของรังสีแสง

1. 5.0 mm
2. 6.0 mm
3. 7.1 mm
4. 7.8 mm
5. 8.7 mm



- 16) เรือด้าน A แล่นเข้าหาเรือด้าน B ที่ระดับความลึก 80 m ด้วยความเร็วได้ทางเลเท่ากับ 8 m/s เรือด้าน A ส่งคลื่นเสียงโซนาร์ที่ความถี่ 1,400 Hz ไปยังเรือด้าน B กำหนดให้ความเร็วของคลื่นเสียงในน้ำเท่ากับ 1,533 m/s ตามว่าความถี่ที่เรือด้าน B จะได้รับมีค่าเท่าใด หากเรือด้าน B กำลังแล่นเข้าหาเรือด้าน A ที่ระดับความลึกเดียวกัน ด้วยความเร็ว 9 m/s

1. 1,385 Hz
2. 1,395 Hz
3. 1,405 Hz
4. 1,410 Hz
5. 1,416 Hz

รหัสวิชา 73 ความตันดทางวิศวกรรมศาสตร์
วันพุธทัศบดีที่ 29 ตุลาคม 2558



เวลา 08.30 -11.30

17) ข้อใดกล่าวผิด

1. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเกิดจากการเหนี่ยวนำอย่างต่อเนื่องระหว่างสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก
2. สัญญาณผ่านดาวเทียมเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. การแพร่รังสีจากดวงอาทิตย์เป็นการแพร่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
4. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นตามยาว
5. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถแพร่ได้โดยไม่ต้องมีตัวกลาง

18) รังสี UV ที่มีความยาวคลื่น 300 nm มีความถี่เท่าใด

1. 3.33×10^{-6} Hz
2. 1×10^{-15} Hz
3. 9×10^1 Hz
4. 3×10^8 Hz
5. 1×10^{15} Hz

19) การใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานใด มีผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อนมากที่สุด

1. พลังงานน้ำ
2. พลังงานจากขยะ
3. พลังงานความร้อนจากได้พื้นโลก
4. พลังงานลม
5. พลังงานนิวเคลียร์

20) แก๊สในระบบอวกาศ ได้รับความร้อนจากภายในอุก 150 จูล และขยายตัวทำงาน 120 จูล
พลังงานภายในของแก๊สเพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่าไร และอุณหภูมิของแก๊สจะลดลงหรือเพิ่มขึ้น

1. พลังงานภายในเพิ่มขึ้น 150 จูล อุณหภูมิเพิ่มขึ้น
2. พลังงานภายในเพิ่มขึ้น 30 จูล อุณหภูมิเพิ่มขึ้น
3. พลังงานภายในลดลง 30 จูล อุณหภูมิลดลง
4. พลังงานภายในลดลง 120 จูล อุณหภูมิลดลง
5. พลังงานภายในลดลง 150 จูล อุณหภูมิเพิ่มขึ้น

21) สารต่อไปนี้มีมวล 1 kg และอุณหภูมิ 40°C ถูกให้ความร้อน 5 kW เป็นเวลา 1 นาที ที่ความดันบรรยายกาศ หากไม่มีการสูญเสียความร้อนสู่สิ่งแวดล้อม จงเรียงลำดับสารที่มีอุณหภูมิสูงสุดไปต่ำสุด

คุณสมบัติทางความร้อนของสารที่ความดัน 1 atm เป็นดังตารางต่อไปนี้

สาร	จุดหลอมเหลว	จุดเดือด	ความร้อนจำเพาะ			ความร้อนแผงจำเพาะ	
	[$^{\circ}\text{C}$]	[$^{\circ}\text{C}$]	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส	ของการหลอมเหลว	ของการกลัยเป็นไอ
A	0	100	8	4	2	100	300
B	20	120	15	10	4	150	200
C	50	200	20	15	5	300	600

1. A, B, C
2. A, C, B
3. B, C, A
4. B, A, C
5. C, A, B

22) ถ้ากระจักหน้าปัดนาฬิกาซึ่งมีพื้นที่ 4 cm^2 รับแรงรวมได้ 200 N นาฬิกาเรื่องนี้จะสามารถทนแรงดันสูงสุดที่น้ำลึกได้กี่เมตร

1. 5 เมตร
2. 10 เมตร
3. 25 เมตร
4. 50 เมตร
5. 100 เมตร

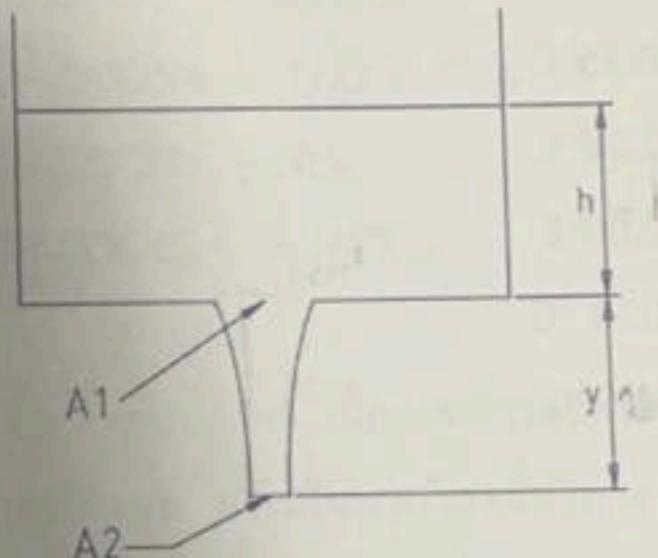
23) เครื่องอัดไฮดรอลิก มีเส้นผ่าศูนย์กลางของระบบอกรสูบด้านเล็กเท่ากับ 3 cm และเส้นผ่าศูนย์กลางของระบบอกรสูบด้านใหญ่เท่ากับ 15 cm ถ้าไม่มีการสูญเสีย และไม่คิดผลจากความสูง ถ้ามีแรงกดที่บนปลายระบบอกรสูบด้านใหญ่ เท่ากับ 2,000 N จะต้องใช้แรงกดบนระบบอกรสูบด้านเล็กเท่ากับกี่นิวตัน

1. 80 N
2. 100 N
3. 200 N
4. 400 N
5. 800 N

- 24) มีบล็อกน้ำหนัก 73 kg ไม่บรรจุแก๊สเพร้อมห้องสัมภาระทั้งหมดรวมกันเท่ากับ 800 kg จะต้องเติมแก๊สอีกเล็กน้อยเข้าไปในบล็อกน้ำหนักอย่างน้อยกี่กรัม จึงจะทำให้บล็อกน้ำหนักเริ่มลอยตัวขึ้นได้ถ้าความหนาแน่นของอากาศ และแก๊สเท่ากับ 1.3 และ 0.18 kg/m^3 ตามลำดับ
1. 97 kg
 2. 110 kg
 3. 129 kg
 4. 615 kg
 5. 714 kg
- 25) น้ำไหลในห้องลักษณะเดียวกันที่ความเร็ว 1 m/s ที่ความดัน $200,000 \text{ Pa}$ ที่ปลายหัวฉีด ความดันลดลงเหลือเท่ากับความดันบรรยากาศคือ $101,300 \text{ Pa}$ ถ้าถือว่าระดับความสูงไม่เปลี่ยนแปลง จงหาความเร็วของน้ำที่ออกจากปลายหัวฉีด
1. 8 m/s
 2. 10 m/s
 3. 12 m/s
 4. 14 m/s
 5. 16 m/s

26) ถังน้ำขนาดใหญ่ซึ่งมีระดับน้ำจากก้นถังสูง $h = 4 \text{ m}$ มีรูเจาะที่ก้นถังซึ่งมีพื้นที่หน้าตัด $A_1 = 20 \text{ cm}^2$ เมื่อปล่อยให้น้ำตกลงมาเป็นระยะทางในแนวตั้ง $y = 12 \text{ m}$ จากก้นถัง จงหาว่าพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ A_2 เป็นกี่ cm^2

1. 4 cm^2
2. 5 cm^2
3. 10 cm^2
4. 12 cm^2
5. 15 cm^2



27) แก๊สจำนวนหนึ่ง มีปริมาตร 1 m^3 ที่อุณหภูมิ 27°C ความดัน 1 atm จงหาปริมาตรของแก๊ส
จำนวนนี้ที่อุณหภูมิ 127°C และความดัน 2 atm

1. 0.4 m^3
2. 0.5 m^3
3. 0.67 m^3
4. 1.2 m^3
5. 1.5 m^3

28) แก๊สในระบบอุกสูบมีอุณหภูมิ 27°C ความดัน $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ และปริมาตร $2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ เมื่อแก๊สได้รับความร้อนขยายตัวดันระบบอุกสูบที่ความดันคงที่ คิดเป็นงาน 20 J อุณหภูมิของแก๊สในระบบอุกสูบหลังขยายตัวมีค่าเท่าใด

1. 28.35°C
2. 42.00°C
3. 52.00°C
4. 301.30°C
5. 315.00°C

29) ข้อใดถูกต้องเมื่อกล่าวถึง น้ำมันเบนซิน 95

1. น้ำมันที่มีคุณสมบัติการเผาไหม้ เช่นเดียวกับเชื้อเพลิงที่ได้จากการผสมไฮโดรเจนร้อยละ 95 กับเชปเทนร้อยละ 5 โดยมวล
2. น้ำมันที่มีเลขจีเหน 95
3. น้ำมันที่มีการผสมเอทิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 5 โดยปริมาตร
4. น้ำมันที่มีการผสมเอทิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 95 โดยปริมาตร
5. น้ำมันที่ประกอบด้วยน้ำมันดีเซลกับ ether อย่างอัลตรอนิคที่มีความบริสุทธิ์ร้อยละ 95

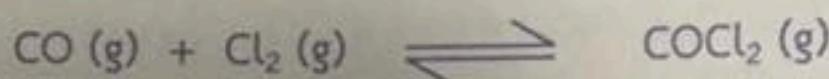
30) ปฏิกิริยาใดต่อไปนี้ จัดเป็นปฏิกิริยาเอสเทอเรฟิเคลชัน

1. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
2. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
3. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
4. $\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{NaOH} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{NH}_3$
5. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$

31) ค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ (K_w) มีค่า $1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$ เมื่อหยดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 2 Molar ปริมาตร 2 dm^3 ลงไปในน้ำบริสุทธิ์ปริมาตร 6 ลิตรสารละลายนี้จะมี pH เท่าใด

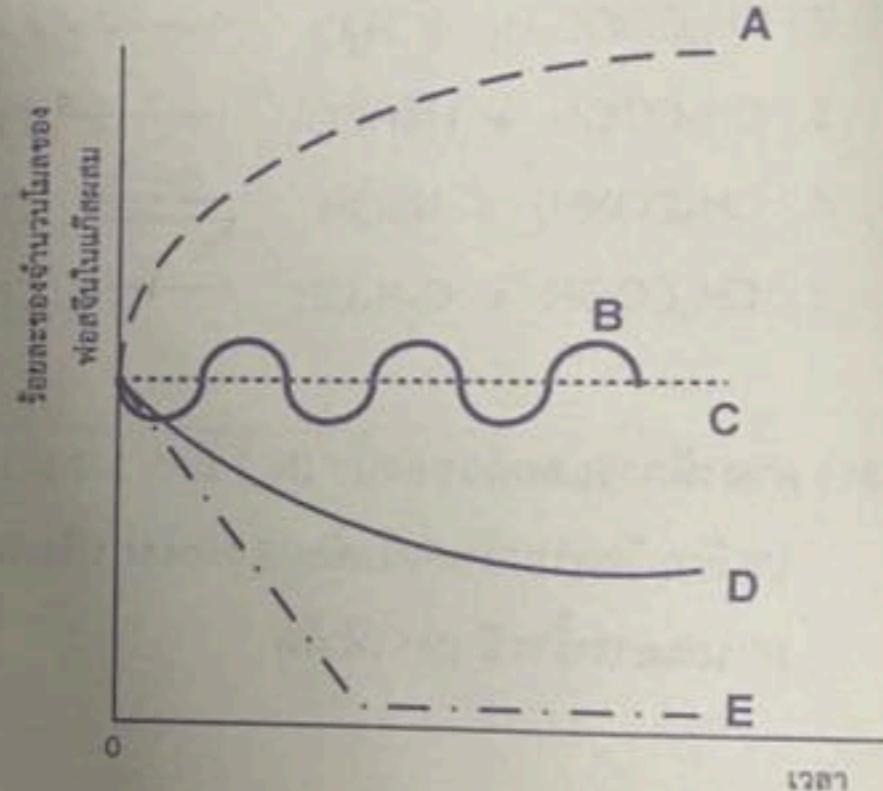
1. 2.4
2. 4.0
3. 8.3
4. 13.7
5. 14.0

32) ปฏิกิริยาการเตรียมแก๊สฟอสجين (COCl_2) เป็นปฏิกิริยาแบบ ดูดความร้อน ดังสมการต่อไปนี้



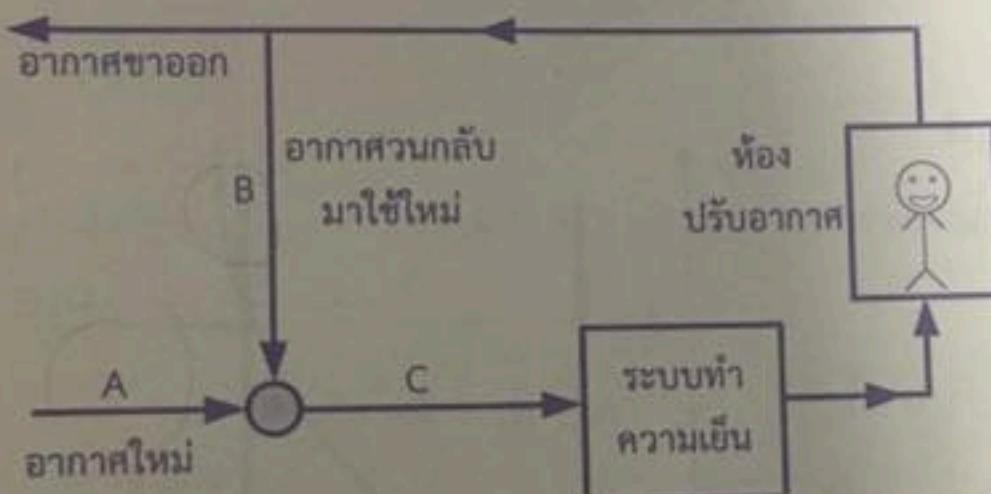
เมื่อความดันในระบบเพิ่มขึ้น โดยปริมาตร และอุณหภูมิของระบบคงที่ ปริมาณแก๊สฟอสجينที่เปลี่ยนไปตามเวลาควรเป็นดังกราฟเด่นได

- 1. A
- 2. B
- 3. C
- 4. D
- 5. E



33) ระบบปรับอากาศของอาคารแห่งหนึ่งมีการนำอากาศที่ออกจากการมาผสมกับอากาศใหม่ เพื่อลดการใช้พลังงาน โดยอากาศ ณ ตำแหน่ง A และ B มีความชื้น และอัตราการไอล์ดตั้งต่อไปนี้ จงหาความชื้นของอากาศผสม ณ จุด C

ตำแหน่ง	อัตราการไอล์ด (kg _{wet air} /h)	ความชื้น (kg _{water} / kg _{dry air})
A	309	0.030
B	204	0.020



โดย อากาศ ณ จุด C ประกอบด้วยอากาศแห้ง และไอน้ำ
wet air คือ อากาศที่มีไอน้ำปนอยู่ และ dry air คือ อากาศแห้งที่ไม่มีไอน้ำปนอยู่
ความชื้น คือ มวลของไอน้ำที่อยู่ในอากาศต่อมวลของอากาศแห้ง

1. 0.020 kg_{water} / kg_{dry air}
2. 0.022 kg_{water} / kg_{dry air}
3. 0.025 kg_{water} / kg_{dry air}
4. 0.026 kg_{water} / kg_{dry air}
5. 0.028 kg_{water} / kg_{dry air}



34) สาร M เป็นธาตุหนึ่ง IIA และสาร X เป็นธาตุหนึ่ง VIA สารประกอบไออกอนิกของธาตุทั้งสองนี้
สูตรเอมพิริคอลอย่างไร

- 1. MX
- 2. MX_2
- 3. MX_3
- 4. M_2X
- 5. M_2X_3

35) จงหาพื้นที่ที่ถูกกล้อมรอบด้วยกราฟ

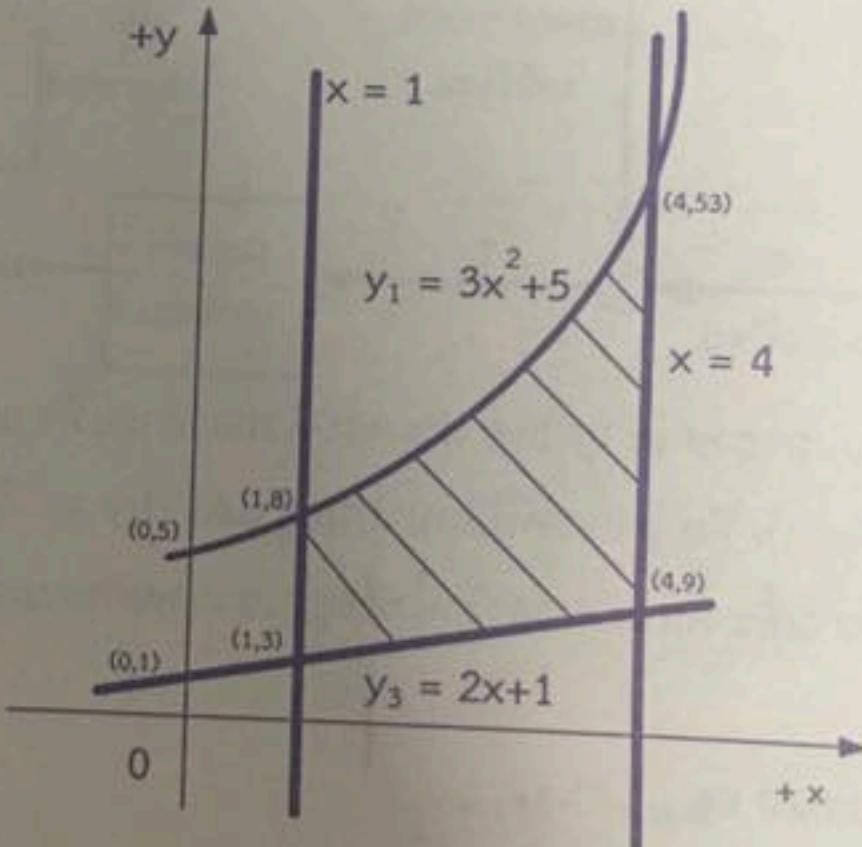
$$y_1(x) = 3x^2 + 5 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$x = 4 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$y_3(x) = 2x + 1 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$x = 1 \quad \dots\dots\dots (4)$$

- 1. 60 หน่วย
- 2. 62 หน่วย
- 3. 64 หน่วย
- 4. 66 หน่วย
- 5. 68 หน่วย



36) หากอนุกรมเรขาคณิต คือ $1, q, q^2, \dots, q^n$ และ

ผลรวมของอนุกรมเรขาคณิตถึงเทอมที่ n คือ $S_n = 1 + q + q^2 + \dots + q^n$ หรือ $S_n = \sum_{m=0}^n q^m$
หาก $|q| < 1$ และค่า S_n เมื่อ $n \rightarrow \infty$ จะมีค่าเท่ากับ

1. $1-q$

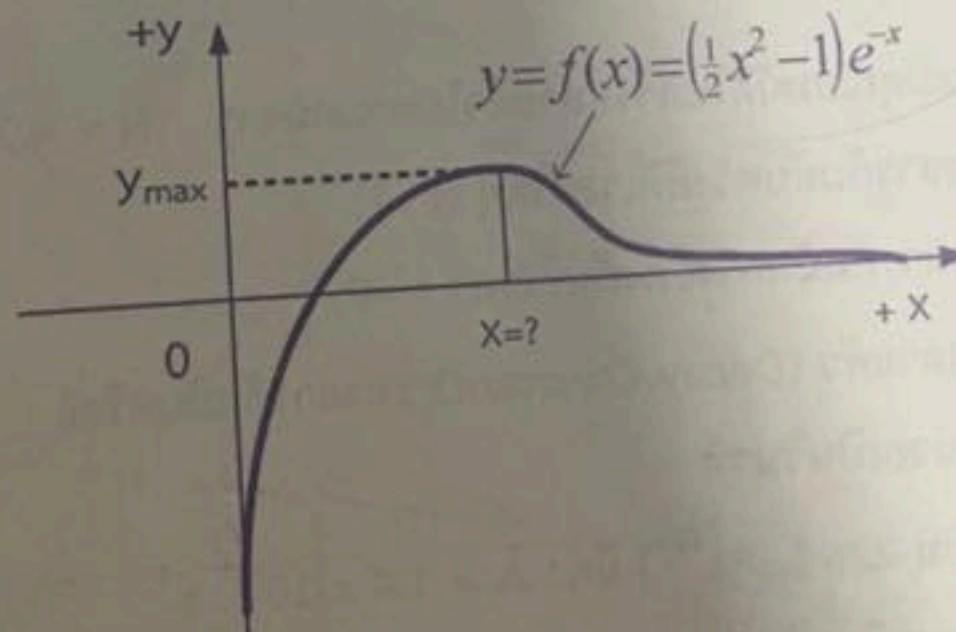
2. $(1-q)^2$

3. $\frac{1}{1-q}$

4. $\frac{1}{(1-q)^2}$

5. $\frac{(1+q)}{(1-q)}$

37) จากฟังก์ชัน $y = f(x) = \left(\frac{1}{2}x^2 - 1\right)e^{-x}$ จงหาค่าของ x ที่ทำให้ y มีค่าสูงสุด



2. 2.50

1. $1+\sqrt{2}$

4. 2.75

3. $1+\sqrt{3}$

5. 3.00

38) หาก $z = 1 + \sqrt{3}i$ ข้อใดผิด

1. $|z| = 2$

2. $z = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$

3. $|z|^2 = (1 + \sqrt{3}i)(1 - \sqrt{3}i)$

4. $z^{-1} = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$

5. $\bar{z} = 1 - \sqrt{3}i$

39) สารกัมมันตรังสี จะมีคุณสมบัติในการสลายตัวไปตามสมการ $N = N_0 e^{-\lambda t}$ เมื่อ N คือ ปริมาณของสารกัมมันตรังสีที่เวลา t ($t = t$)

N_0 คือปริมาณของสารกัมมันตรังสีตั้งต้นที่เวลา $t = 0$

λ คือ ค่าคงที่การสลายตัว (Decay Constant) ของสารกัมมันตรังสี

t คือ เวลาใดๆ มีหน่วยเป็นวินาที

หากพบว่าราดูเรเดียม-226 [^{226}Ra] มีค่า $\lambda = 1.4 \times 10^{-11} \text{ s}^{-1}$

จงหาค่าครึ่งชีวิตของเรเดียม

1. 1,570 ปี

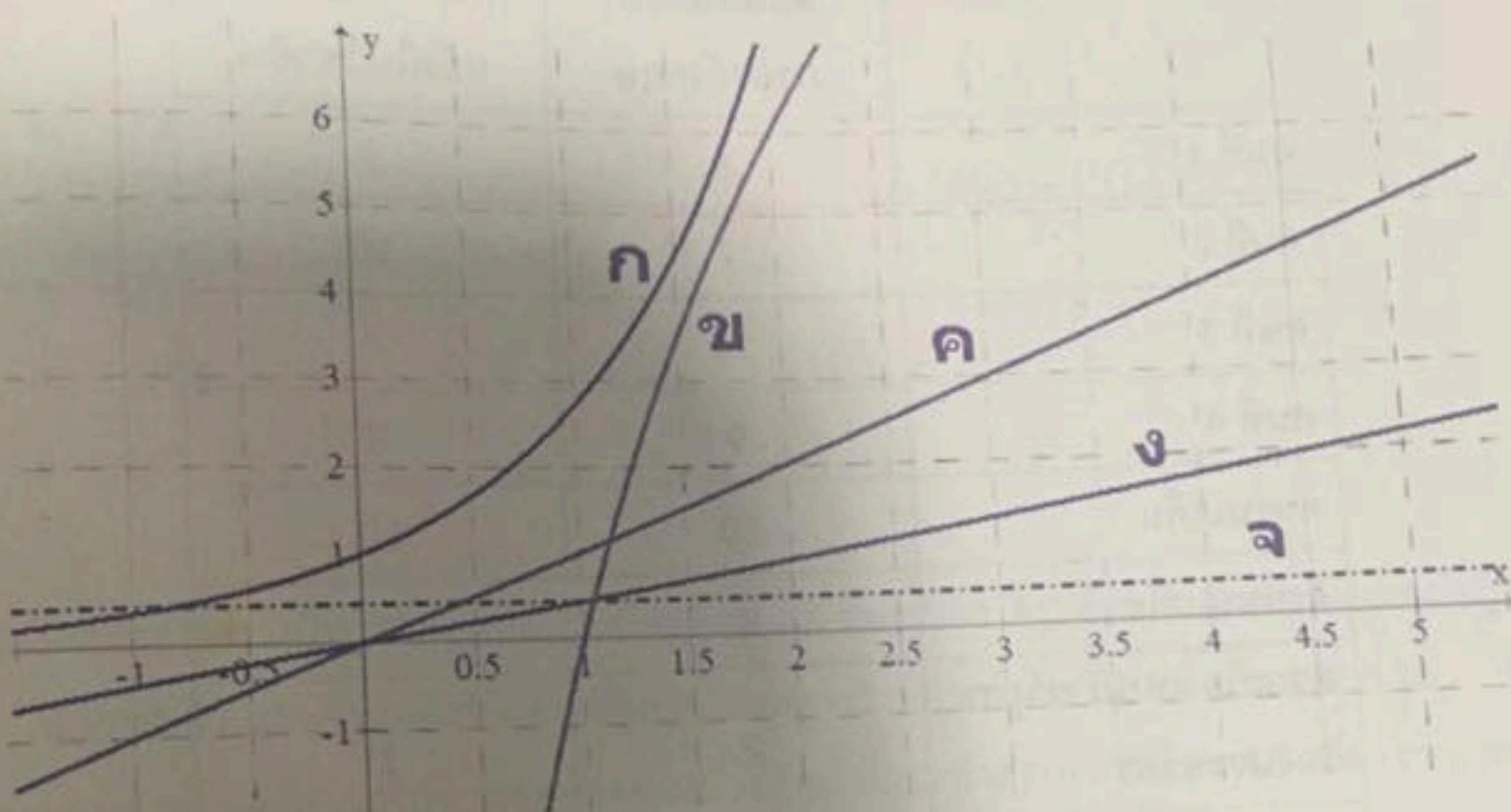
2. 1,575 ปี

3. 1,580 ปี

4. 1,585 ปี

5. 1,590 ปี

40) กราฟในข้อใดตรงกับฟังก์ชัน $y = \log(e^x)$



1. ก
2. ข
3. ค
4. ง
5. จ

41) ผู้ที่มีคะแนนสูงสุด จากการสอบคัดเลือกเข้าทำงานของหน่วยงานแห่งนี้เป็นดังนี้

	คะแนนสอบ ภาษาอังกฤษ	คะแนนสอบความ ต้นด้ในวิชาชีพ
คนที่ 1	8	9
คนที่ 2	7	10
คนที่ 3	10	7
คนที่ 4	9	8
คะแนนเต็ม	10	10
คะแนนเฉลี่ย	6	7
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของประชากร	2	1
จำนวนผู้เข้าสอบ	10	10

หากต้องการเลือกคนมาสัมภาษณ์ 2 คน ควรเลือกใครตามเกณฑ์คะแนนมาตรฐาน

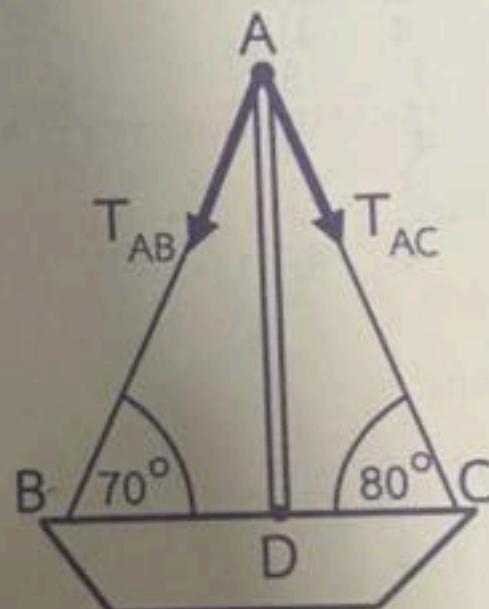
1. คนที่ 1 และ 2
2. คนที่ 1 และ 4
3. คนที่ 2 และ 3
4. คนที่ 2 และ 4
5. คนที่ 3 และ 4

42) นักเรียนในห้องหนึ่งมีผู้ชาย 5 คน และผู้หญิง 10 คน ถ้าสูมนักเรียนโดยเลขประจำตัวออกมา 2 คน ความน่าจะเป็นที่มิอย่างน้อยหนึ่งคนเป็นผู้ชายเท่ากับเท่าไร

1. $1/3$
2. $3/7$
3. $5/21$
4. $10/21$
5. $4/7$

43) เสากระโถงเรือใบ AD ถูกยึดโดยด้วยเชือก AB และเชือก AC จำนวน 2 เส้นดังแสดงในรูป หากพบว่า แรงความตึงในเส้นเชือก AB และ AC มีค่าเท่ากับ 80 lb และ 157.6 lb ตามลำดับ จงคำนวณหาค่าขนาดของแรงลัพธ์ ที่กระทำต่อเสากระโถง AD เนื่องจากแรงในเส้นเชือกหั้งสอง

1. 220 lb
2. 230 lb
3. 240 lb
4. 260 lb
5. 280 lb



44) กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 4 \end{bmatrix}$ จงหา A^{-1}

1. $\begin{bmatrix} 3 & -1 & -3 \\ -1 & -5 & -3 \\ -3 & -3 & -1 \end{bmatrix}$

2. $\begin{bmatrix} 3 & 1 & -3 \\ 1 & -5 & 3 \\ -3 & 3 & -1 \end{bmatrix}$

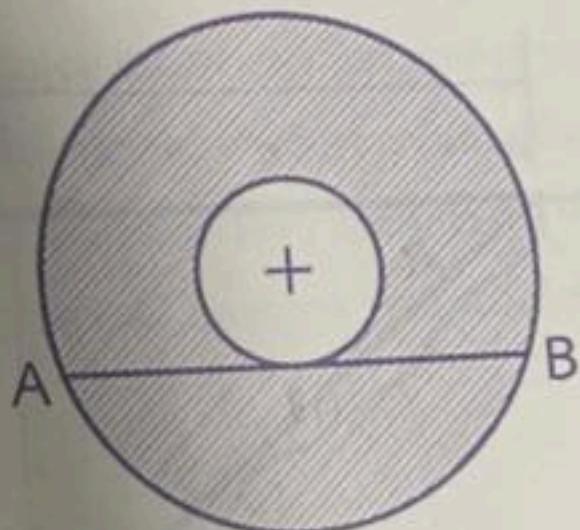
3. $\begin{bmatrix} -\frac{3}{4} & -\frac{1}{4} & \frac{3}{4} \\ -\frac{1}{4} & \frac{5}{4} & -\frac{3}{4} \\ \frac{3}{4} & \frac{3}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$

4. $\begin{bmatrix} -\frac{3}{4} & -\frac{1}{4} & \frac{3}{4} \\ \frac{1}{4} & \frac{5}{4} & \frac{3}{4} \\ \frac{3}{4} & -\frac{3}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$

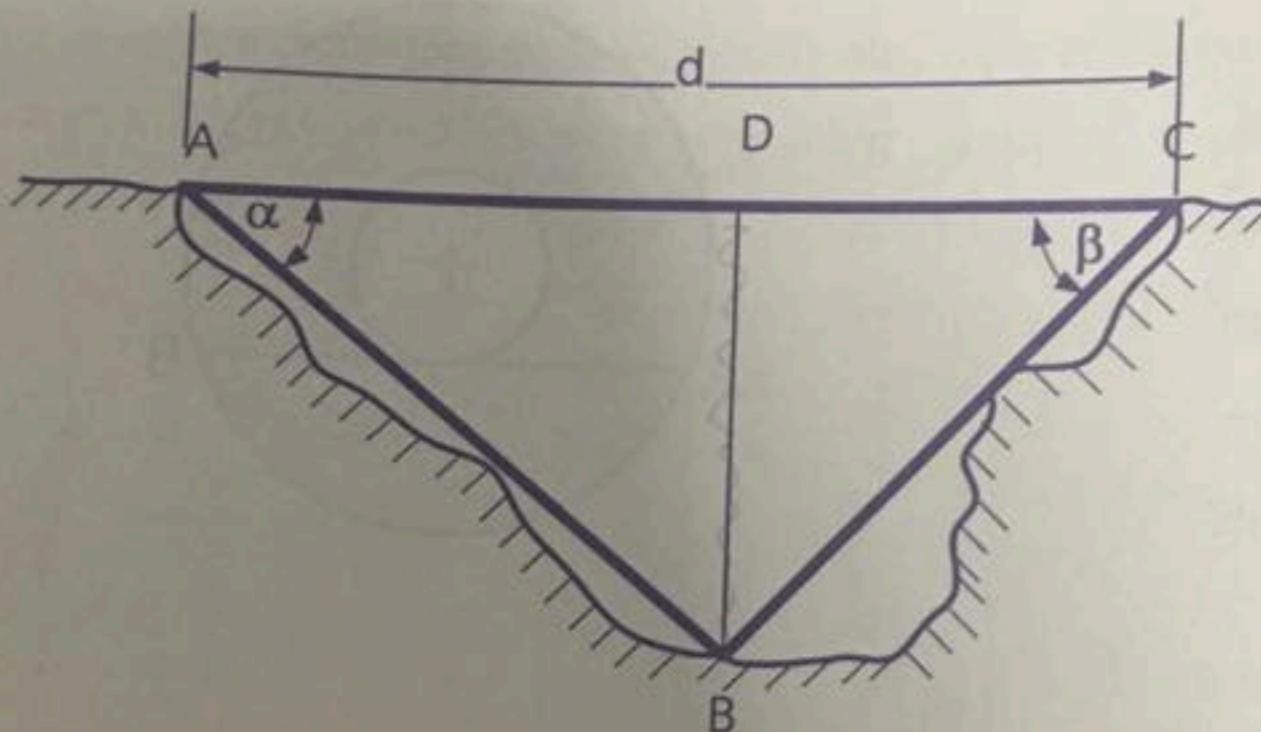
5. $\begin{bmatrix} -\frac{3}{4} & -\frac{1}{4} & \frac{3}{4} \\ -\frac{1}{4} & \frac{5}{4} & -\frac{3}{4} \\ \frac{3}{4} & -\frac{3}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$

45) กำหนดให้วงกลมสองวงมีจุดศูนย์กลางร่วมกัน และมีเส้นตรงเชื่อมจุด A และ B อยู่บนขอบวงกลมวงนอกและสัมผัสขอบวงกลมวงใน ถ้าเส้นตรง AB มีความยาว 8 m จงหาพื้นที่ระหว่างวงกลมสองวงนี้

1. $4\pi \text{ m}^2$
2. $8\pi \text{ m}^2$
3. $16\pi \text{ m}^2$
4. $32\pi \text{ m}^2$
5. $64\pi \text{ m}^2$



- 46) วิศวกรต้องการหาความลึกของหุบเหว BD โดยตั้งอุปกรณ์สำรวจ (Total Station) ที่จุด A และ จุด C เพื่อวัดมุมกัม α และ β รวมถึงระยะร้าน AC จากการวัดที่ได้ระยะร้าน AC มีค่าเท่ากับ d จงหาว่าระยะความลึก BD มีค่าเท่าใด



1.
$$\frac{d}{(\tan \alpha + \tan \beta)}$$
2.
$$\frac{d}{(\tan \alpha \cdot \tan \beta)}$$
3.
$$d \left(\frac{1}{\tan \alpha} + \frac{1}{\tan \beta} \right)$$
4.
$$\frac{d}{(\cot \alpha + \cot \beta)}$$
5.
$$d(\cot \alpha + \cot \beta)$$

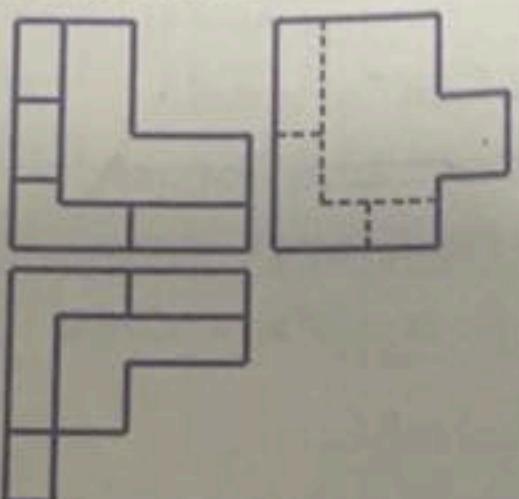
47) มีผู้สมัครเข้าทำงานที่ตำแหน่งหนึ่ง ได้ผ่านการทดสอบความสามารถด้านต่าง ๆ และมีผลดังนี้

- ก) หมายเลขอ 1 และ 3 มีความสามารถด้าน ภาษาอังกฤษ และการวิเคราะห์
- ข) หมายเลขอ 2 และ 3 มีความสามารถด้าน ภาษาอังกฤษ และกฎหมาย
- ค) หมายเลขอ 4 และ 5 มีความสามารถด้าน คณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์
- ง) หมายเลขอ 5 มีความสามารถด้าน วิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์และคณิตศาสตร์
- จ) หมายเลขอ 2 และ 4 มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ และกฎหมาย

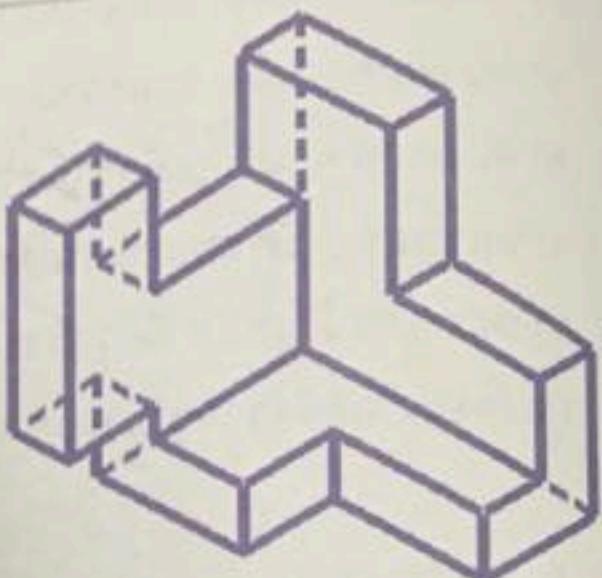
ผู้สมัครคนใดที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ และกฎหมาย แต่ไม่ใช่ภาษาอังกฤษ

1. หมายเลขอ 1
2. หมายเลขอ 2
3. หมายเลขอ 3
4. หมายเลขอ 4
5. หมายเลขอ 5

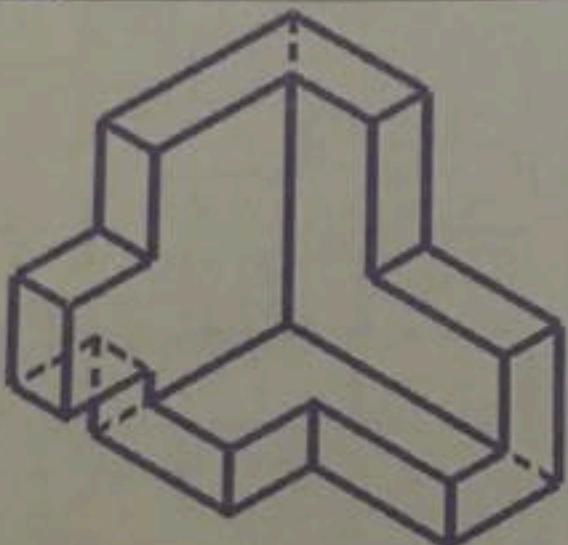
48) ข้อใดมีภาพฉายตั้งต่อไปนี้



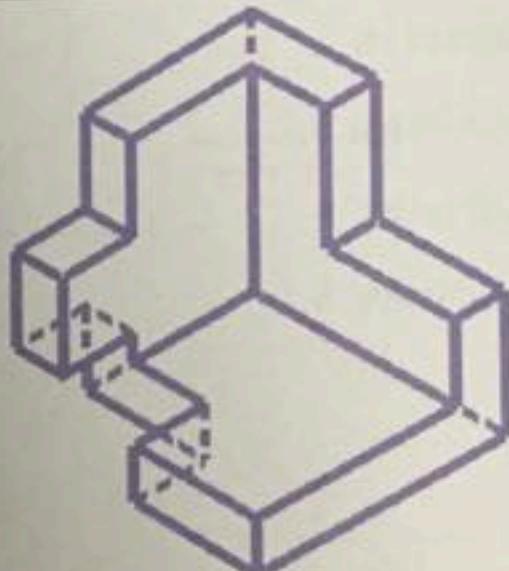
1.



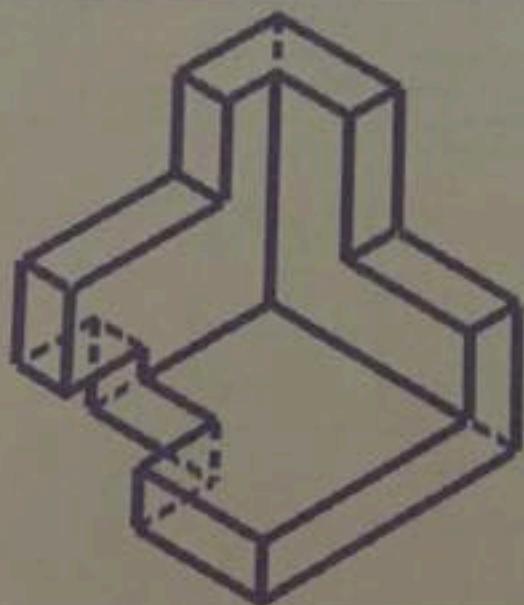
2.



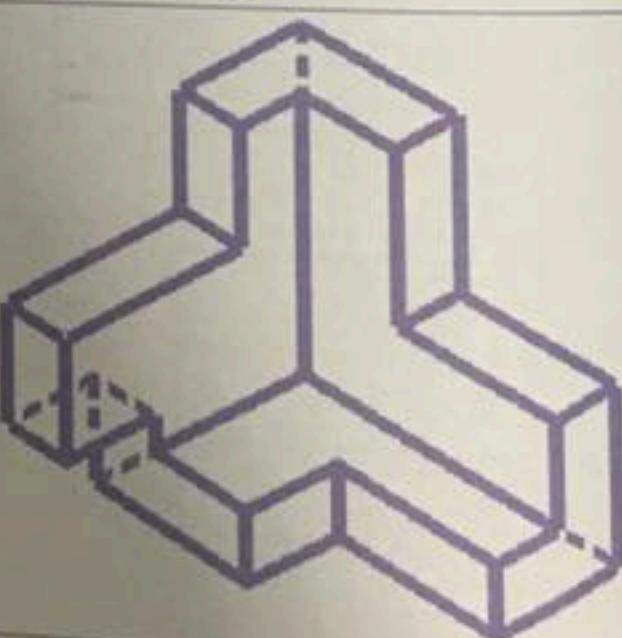
3.



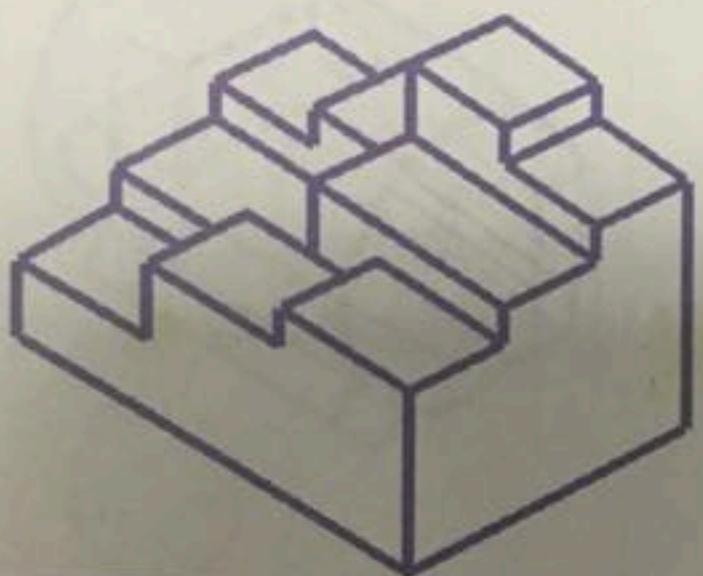
4.



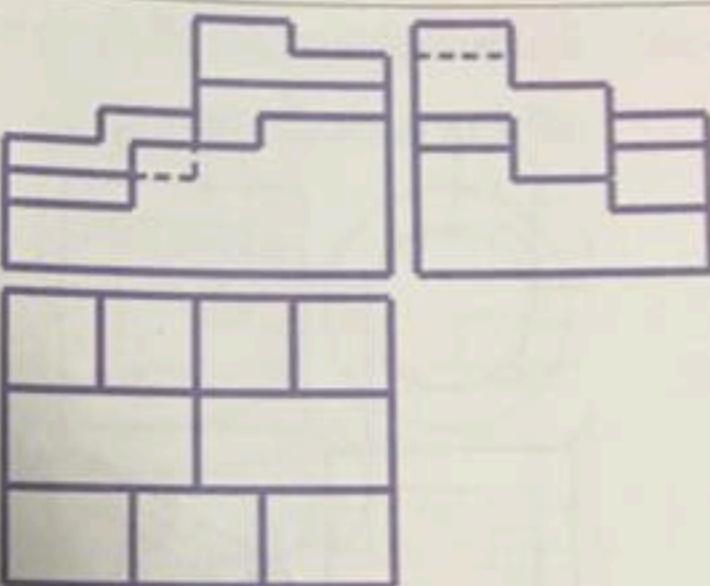
5.



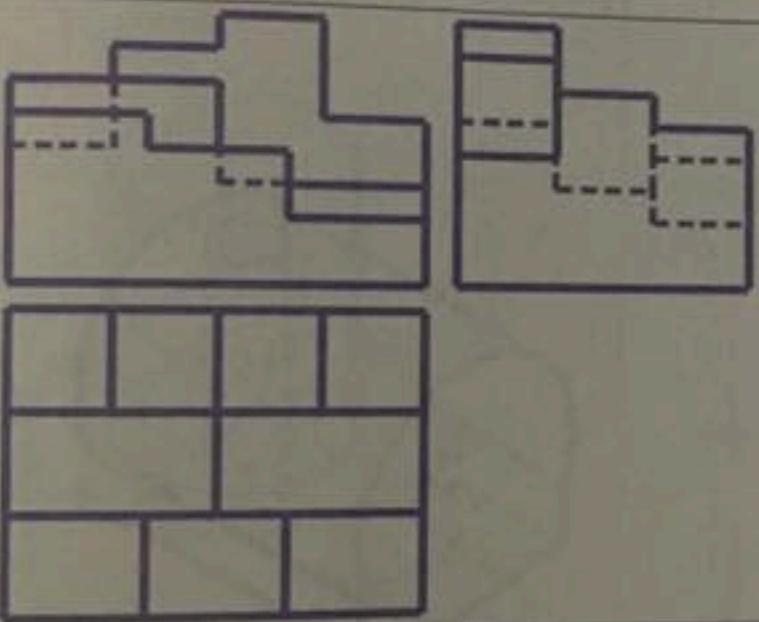
49) ขั้นงานต่อไปนี้มีภาพจ่ายตามข้อใด



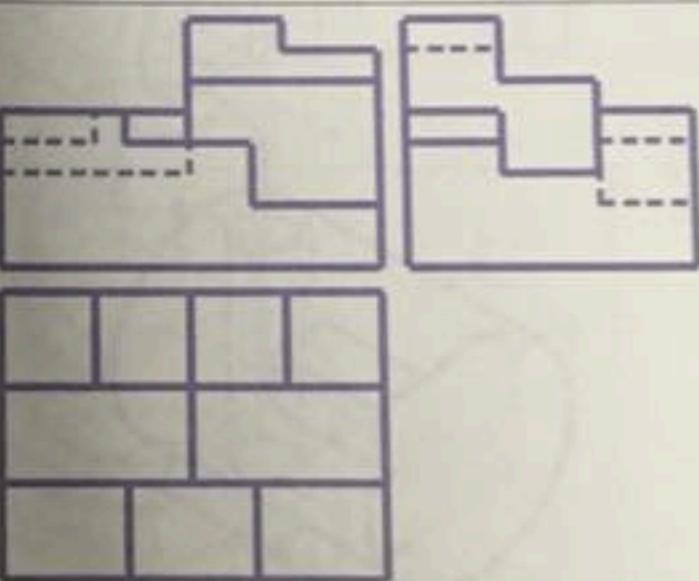
1.



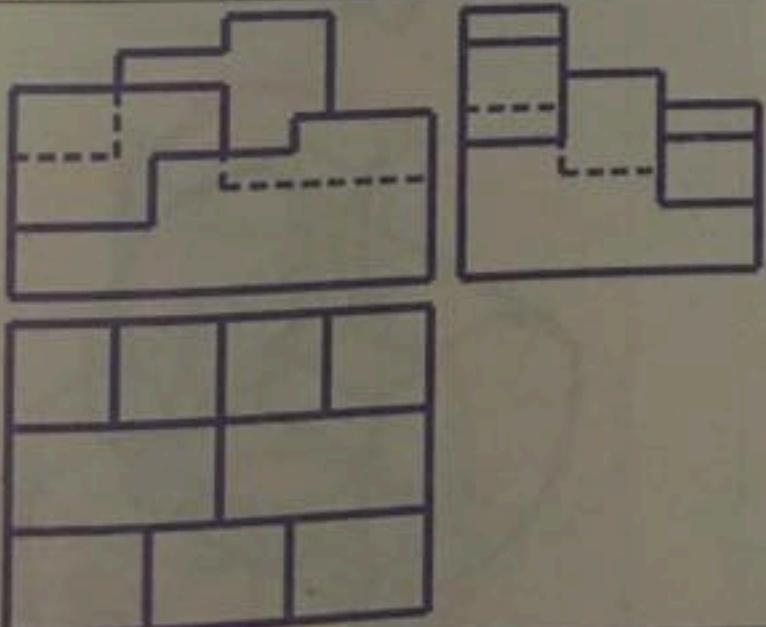
2.



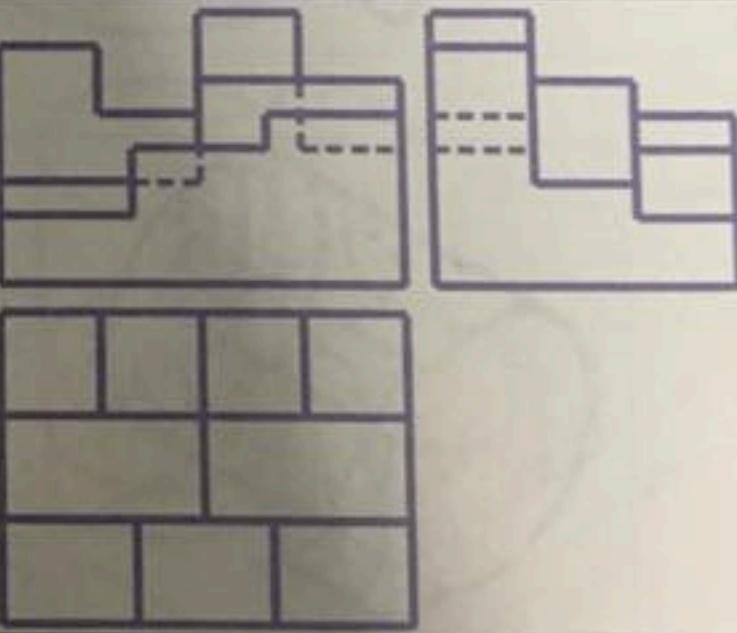
3.



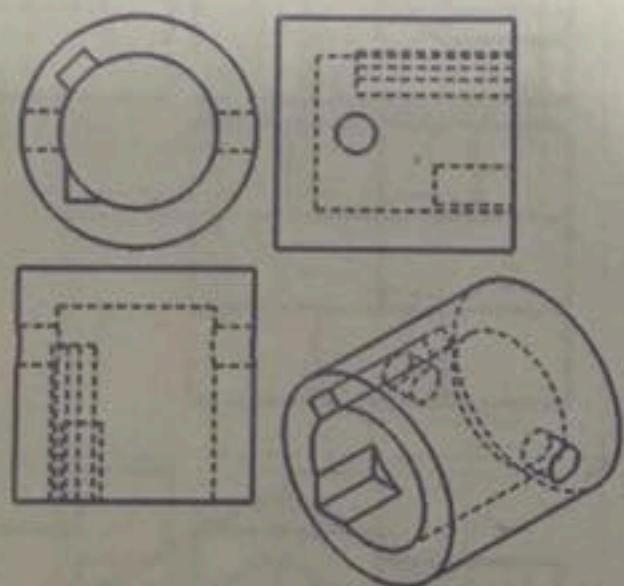
4.



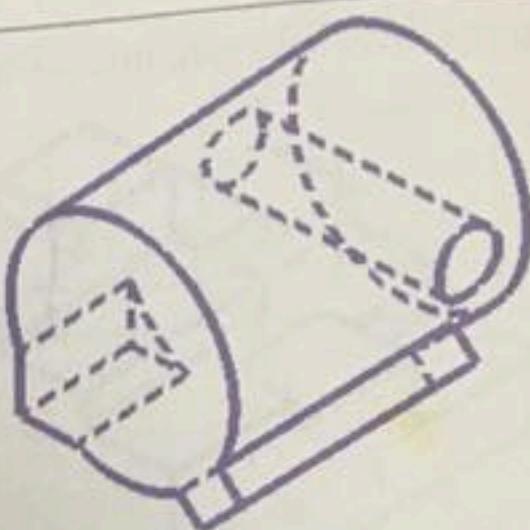
5.



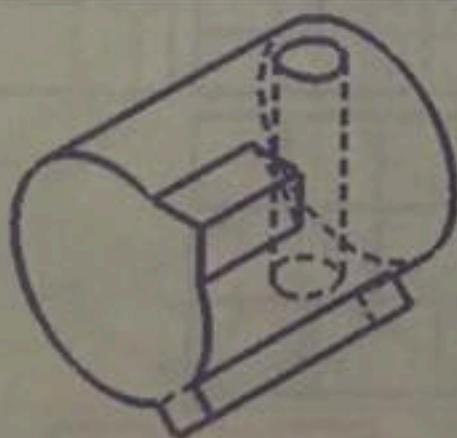
- 50) ขึ้นงานได้สามารถดูรวมเข้ากับปลอกต่อไปนี้
แล้วยังสามารถเลียบลักษณะได้



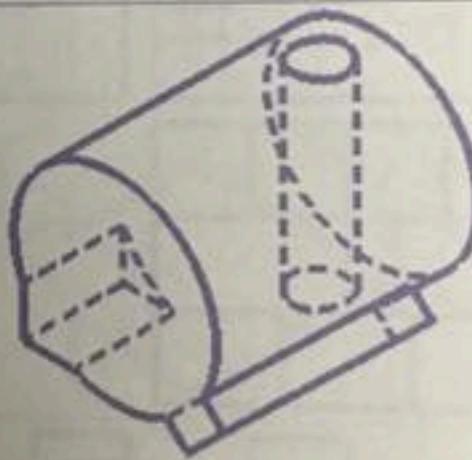
1.



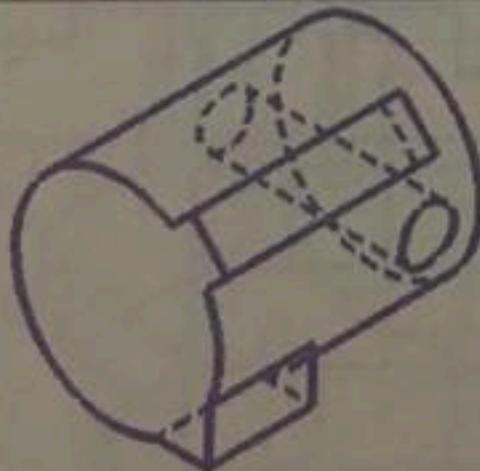
2.



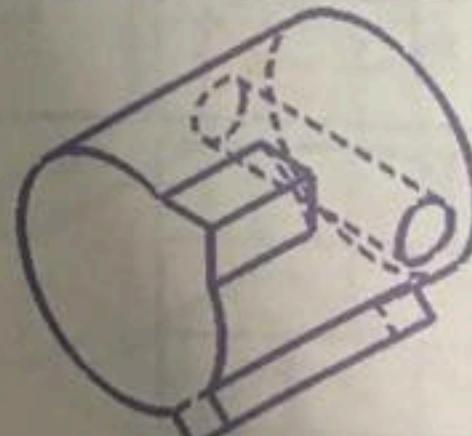
3.



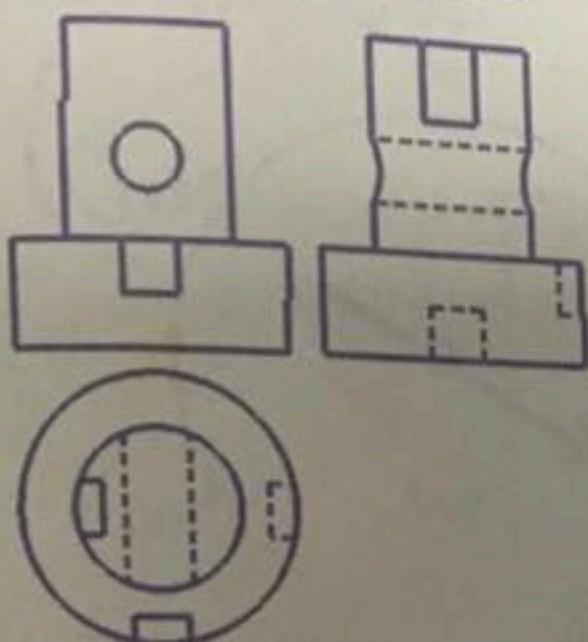
4.



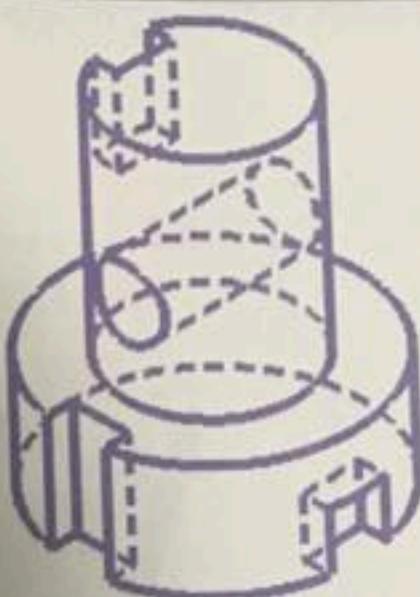
5.



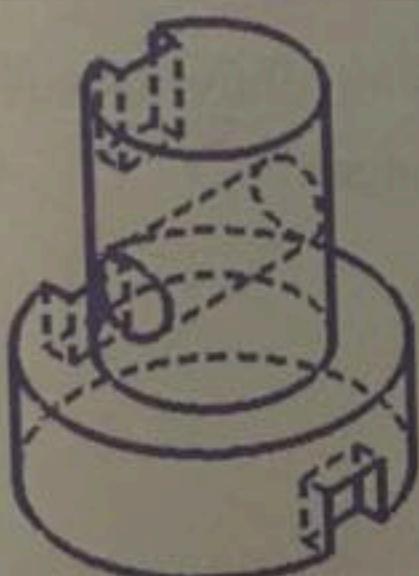
51) ขั้นงานใดมีภาพจ่ายตังต่อไปนี้



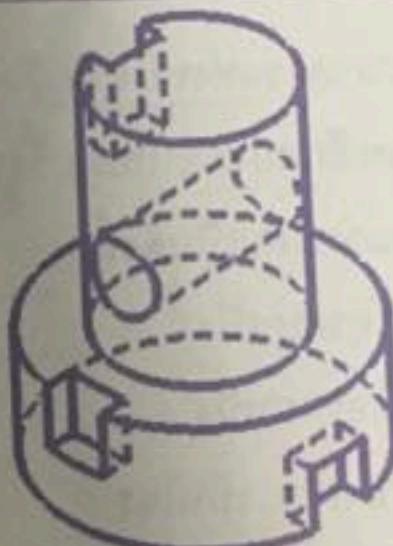
1.



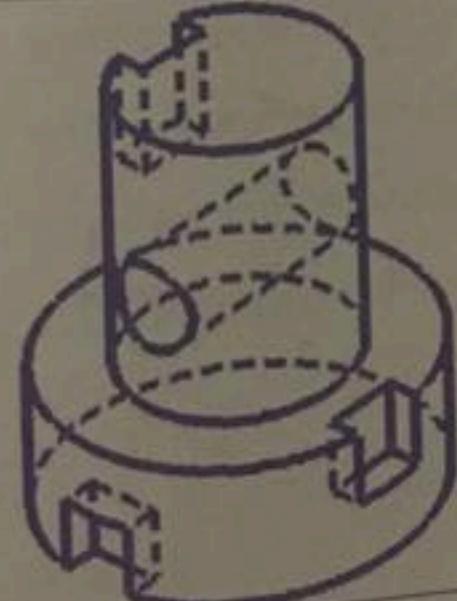
2.



3.



4.

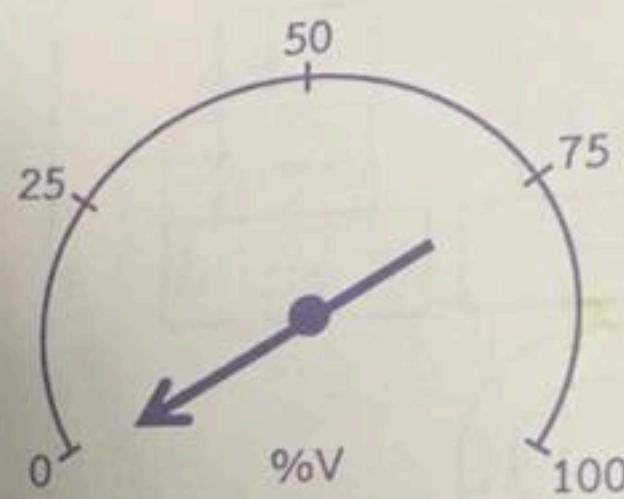


5.



52) หากการดัมນ้ำไฟฟ้า สามารถบิดปรับระดับ % แรงดันไฟฟ้าได้ในลักษณะตามรูป อย่างทราบว่าถ้าต้องการลดอัตราการให้ความร้อนลงเหลือ 1 ใน 4 ของค่าสูงสุด ต้องบิดปรับไปที่ตำแหน่งใด

1. 25 %
2. 30 %
3. 40 %
4. 50 %
5. 75 %



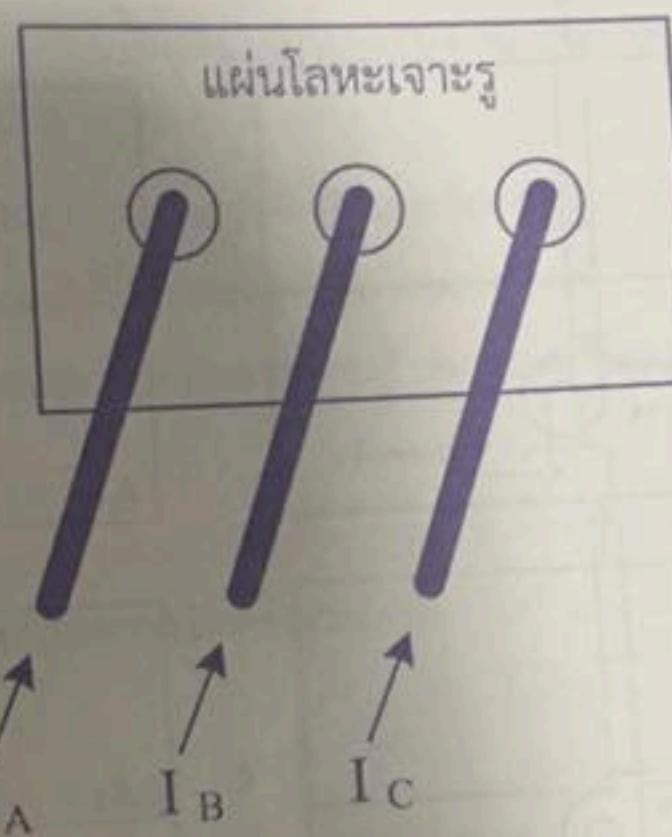
53) ในการโปรแกรมธนาคารแห่งหนึ่ง มีผู้ต้องสงสัยที่อยู่ในเหตุการณ์สีคัน เป็นโจรส่องคนซึ่งจะพูดเท็จเสมอ และอีกสองคนเป็นผู้บริสุทธิ์ซึ่งจะพูดแต่ความจริงเสมอ
ถ้าคำให้การของแต่ละคนเป็นดังนี้

- ก: นาย ง. เป็นโจรมนึง
- ข: นาย ค. เป็นโจรมนึง
- ค: นาย ก. และนาย ข. เป็นโจร
- ง: นาย ข. ไม่ใช่โจร
แล้วใครเป็นโจร

1. ก และ ข
2. ข และ ง
3. ก และ ค
4. ค และ ง
5. ข และ ค



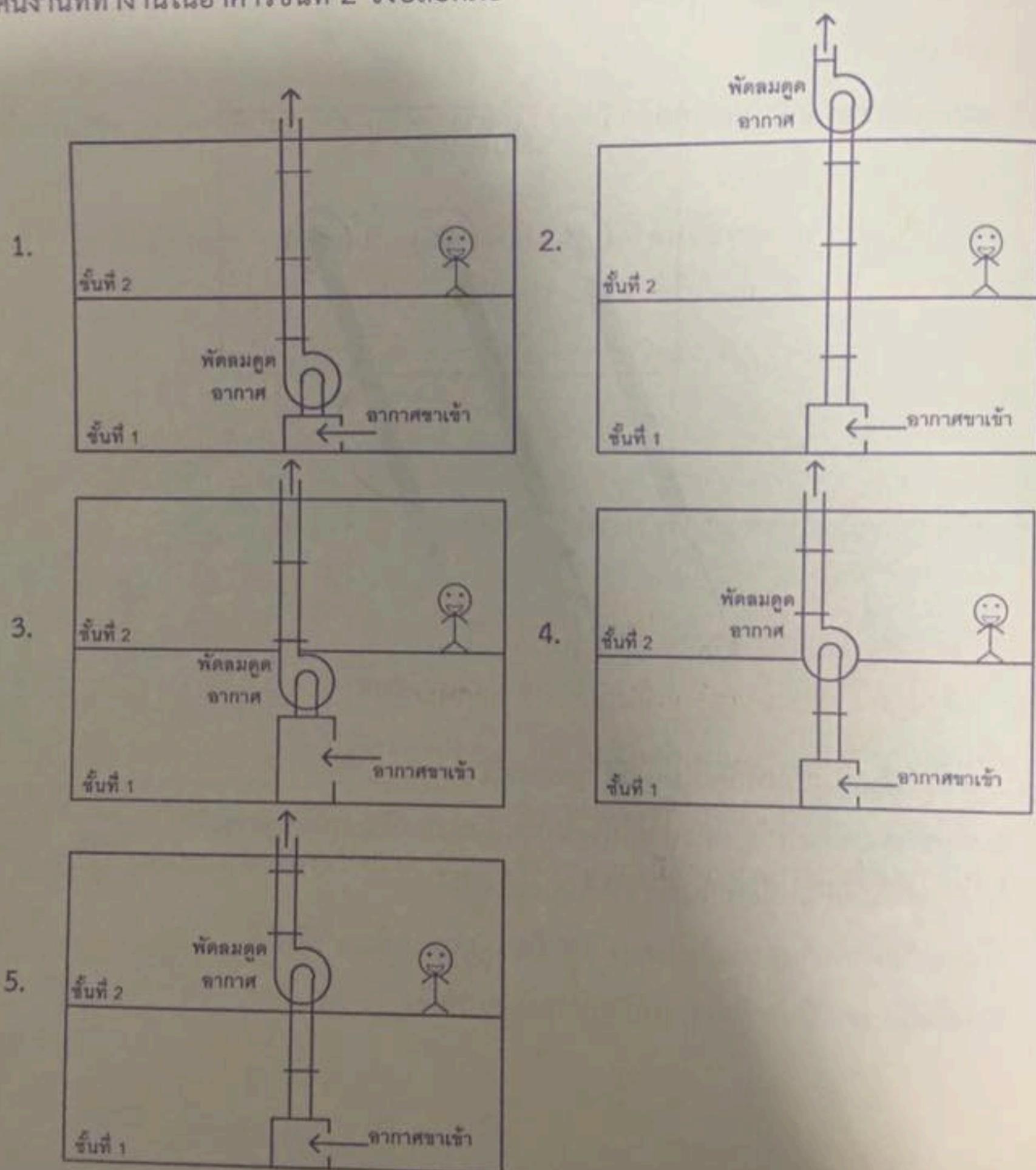
- 54) หากในโรงงานอุตสาหกรรมมีการเดินสายไฟฟ้าในระบบไฟฟ้า 3 เฟส 3 สาย โดยแยกเดินสายไฟแต่ละเส้น ด้วยการร้อยสายผ่านผนังดูดโลหะรูลักษณะเส้นตามรูป ตามมุ่มนองด้านความปลอดภัย ข้อใดกล่าวถูกต้อง



- หากกระแสไม่เกินพิกัดก็ไม่น่ามีปัญหาอะไร
- หากกระแสเต็มพิกัด และสายไม่โดน bard ที่อ่อนวน ก็ไม่น่ามีปัญหาอะไร
- หากกระแสเกือบถึงพิกัดสายอาจร้อนจนไหม้ได้
- อาจเกิดความร้อนบนแผ่นโลหะ และมีผลต่ออ่อนวนหุ้มสายไฟได้
- แม้มีกระแสไหล ก็จะต้องมีปัญหาอย่างแน่นอน



55) หากต้องการติดพัดลมระบายอากาศเพื่อลดความเข้มข้นของแก๊สอันตรายปนมากับอากาศขาเข้าในระบบการผลิตที่อยู่ในชั้นที่ 1 ควรติดตั้งพัดลมดูดอากาศตามรูปใด คนงานที่ทำงานในอาคารชั้นที่ 2 จึงปลอดภัย



56) ข้อใดต่อไปนี้ ไม่เกิดขึ้น ขณะเกิดปรากฏการณ์เอลนิño (El Niño)

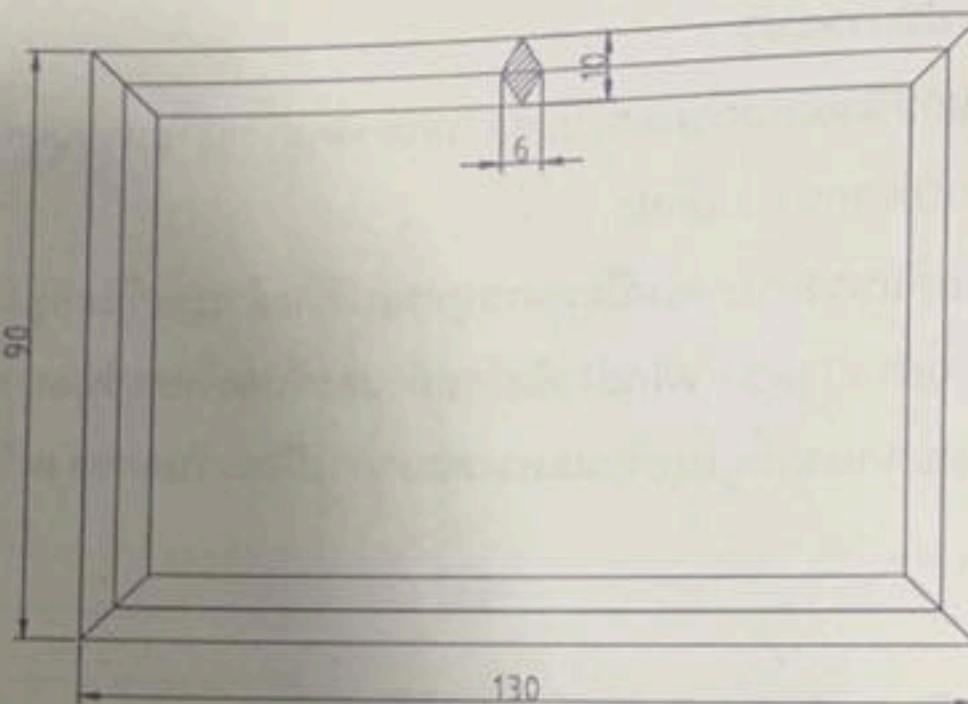
1. ราศูอาหารจากกัมมาน้ำสมุทรประชิฟิกด้านตะวันตกอยู่ขึ้นมา ทำให้ปลาขุกชุม
แฉบประเทศเปรู
2. อุณหภูมิผิวทะเลด้านตะวันออก และตรงกลางของมหาสมุทรประชิฟิกสูงกว่าค่าเฉลี่ยเป็น
เวลาไม่ต่ำกว่า 3 เดือน
3. ความดันบรรยากาศเหนือมหาสมุทรประชิฟิกด้านตะวันตกสูงกว่าด้านตะวันออก
4. ลมสินค้า (Trade Wind) พัดจากด้านตะวันตกไปตะวันออก
5. เกิดฝนตกมากขึ้นในบริเวณทางตอนกลางฝั่งตะวันตกของทวีปอเมริกา

57) ข้อใดไม่ถือว่าเป็นแนวทางการลดการใช้พลังงาน

1. ล้างเครื่องปรับอากาศทุก 3 เดือน
2. เปลี่ยนบัลลัสต์แกนเหล็ก เป็นบัลลัสต์อิเล็กทรอนิกส์
3. เอาหลอดไฟที่มีอยู่เดิมมาติดตั้งในโคมไฟประสิทธิภาพสูง
4. ถอนปลั๊กทุกครั้งหลังเลิกใช้งานอุปกรณ์
5. เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศที่มีอายุมากกว่า 15 ปี เป็นเครื่องปรับอากาศใหม่

- 58) กรอบรูปทำจากไม้มีขนาดขอบนอกของกรอบกว้าง 90 เซนติเมตร ยาว 130 เซนติเมตร กรอบรูปนี้พื้นที่ภาคตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ขนาดกว้าง 6 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตรตั้งในรูป ปริมาตรของกรอบรูปนี้เท่ากับเท่าไร

1. $6,000 \text{ cm}^3$
2. $6,600 \text{ cm}^3$
3. $9,000 \text{ cm}^3$
4. $12,000 \text{ cm}^3$
5. $13,200 \text{ cm}^3$



- 59) ข้อใดจัดว่าเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีที่ขัดเจนที่สุด

1. ห้องลับน้ำเสนอแบบจำลองอะตอม
2. พาราเดย์ศึกษาเกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้า นำไปสู่การพัฒนาเป็นหม้อแปลงไฟฟ้าในเวลาต่อมา
3. นิวตันศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับความเร่ง
4. ไอ้นสไตน์นำเสนอทฤษฎีสัมพัทธภาพ
5. อาร์คิมิดีสพิสูจน์ว่าพื้นที่ของวงกลมนั้นเท่ากับ π คูณกับค่ากำลังสองของรัศมีของวงกลม



วันพุธที่สุดที่ 29 ตุลาคม 2558

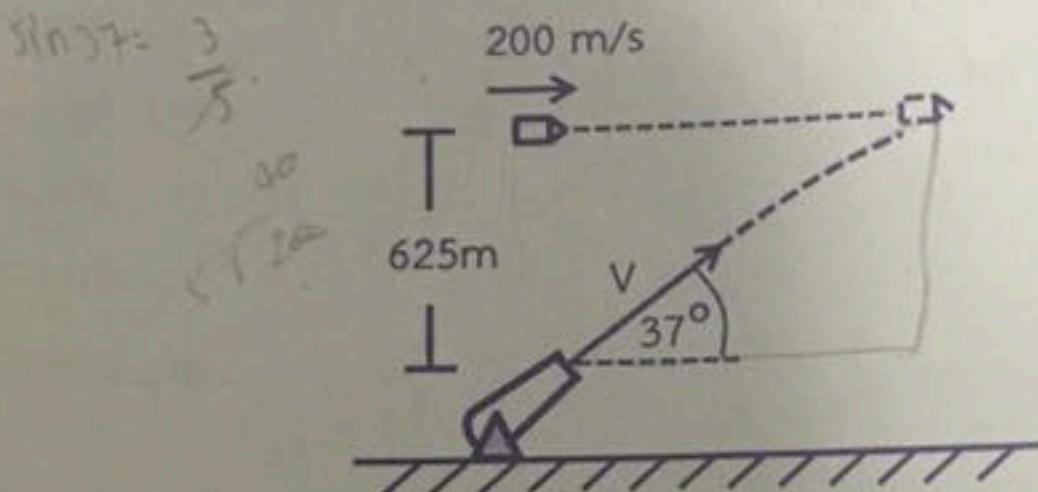


60) เส้นรอบวงของโลกยาวประมาณเท่าไร

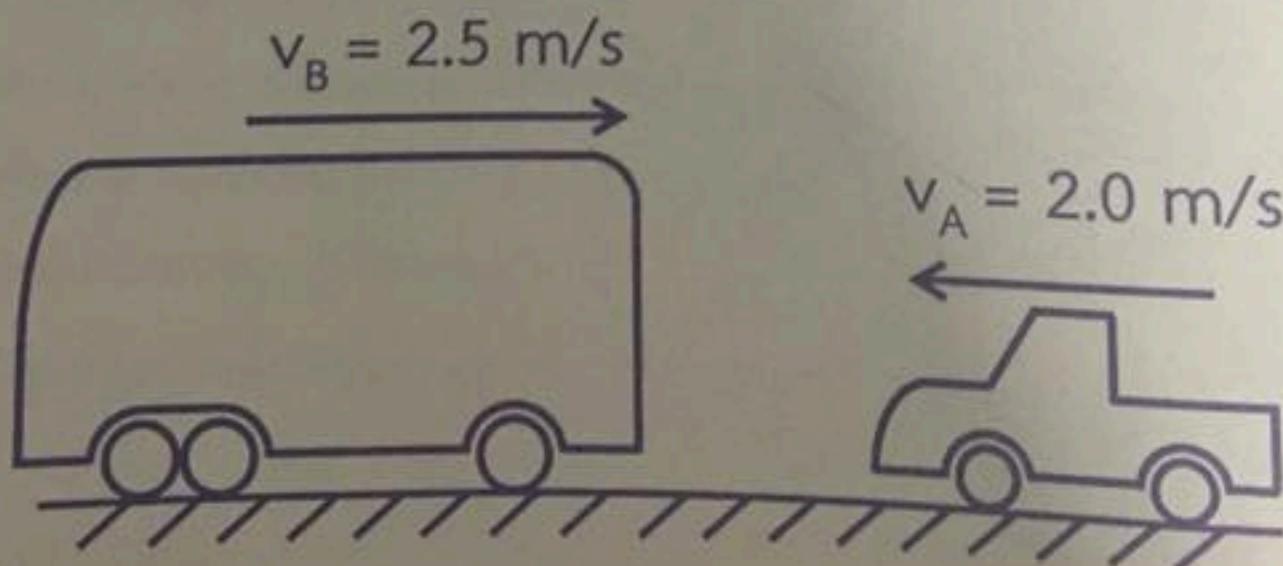
1. 12,000 km
2. 26,000 km
3. 40,000 km
4. 60,000 km
5. 63,000 km

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ระบายน้ำต่อที่เป็นค่าหรือตัวเลข จำนวน 10 ข้อ
(ข้อ 61 - 70) ข้อละ 6 คะแนน

61) จรวดบินในแนวราบด้วยความเร็วคงที่ 200 m/s เมื่อบินผ่านปืนใหญ่จึงถูกยิงด้วยกระสุนที่ทำ
มุม 37° องศากับพื้น จงหาเวลาที่น้อยที่สุดในหน่วยวินาทีที่กระสุนยิงโดนจรวดพอดี



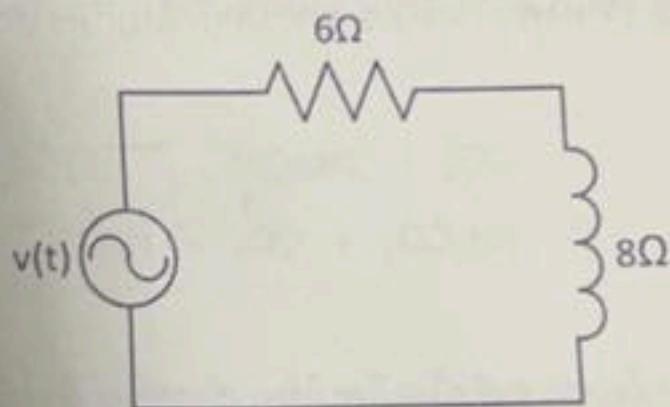
62) รถบัส B มีมวลขนาด $7,500 \text{ kg}$ วิ่งด้วยความเร็ว 2.5 m/s และชนประสานงา กับรถกระบะ
ซึ่งมีมวลขนาด $1,500 \text{ kg}$ ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็ว 2 m/s ดังรูป หากรถทั้งสอง
เคลื่อนที่ติดไปด้วยกันภายหลังการชน จงหาความเร็วของรถทั้งสองหลังการชนในหน่วย m/s



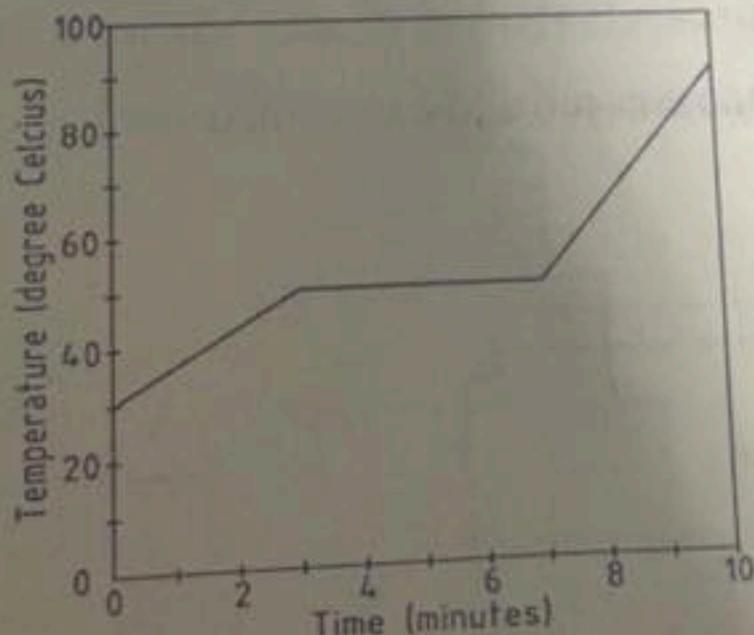
63) ถ้าสัญญาณในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คือ $v(t) = 100 \sin(100\pi t)$ และ

$$i(t) = 10 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ และ } \text{วงจรนี้มีค่าตัวประกอนกำลัง (Power Factor) } \\ \text{เท่าใด}$$

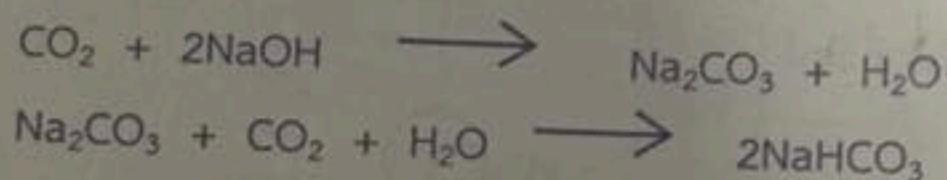
64) ถ้า $v(t) = 100\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ และ²
วงจรนี้มีการใช้กำลังไฟฟ้ากี่วัตต์



65) ให้ความร้อนกับสารที่เป็นของแข็งมวล 0.2 kg ในอัตรา 100 J/s กราฟระหว่างอุณหภูมิ และเวลาเป็นดังในรูป จงหาความร้อนจำเพาะของสาร ขณะที่เป็นของแข็งในหน่วย J/(°K)



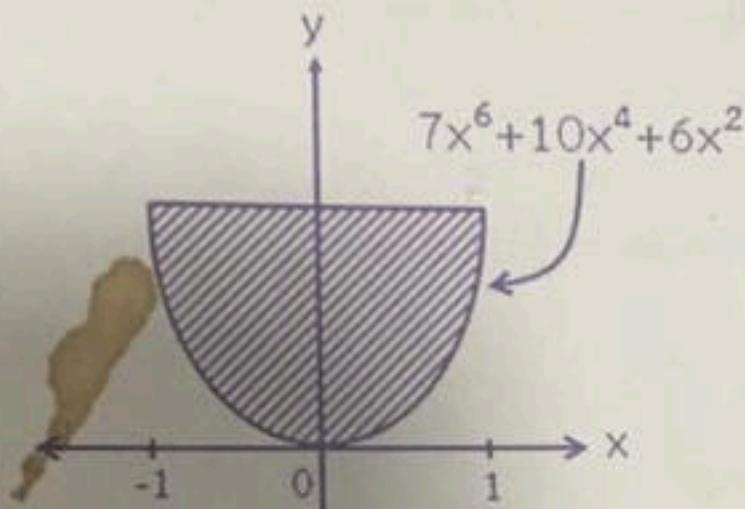
- 66) เมื่อนำมวลที่หนึ่งวางบนแพทรองลูกบาศก์ในบอน้ำนึง ทำให้แพจมลงไป 4 cm เมื่อนำมวลที่หนึ่งออกแล้ววางมวลที่สองซึ่งหนักกว่ามวลที่หนึ่ง 4 kg บนแพ จะทำให้แพจมลงไป 6 cm จงหาขนาดของมวลที่หนึ่งในหน่วย kg
- 67) โซเดียมไบคาร์บอเนต ผลิตได้จากปฏิกิริยาดังต่อไปนี้



หากต้องการผลิตโซเดียมไบคาร์บอเนต ด้วยอัตรา 168 kg/s โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบ ต้องป้อนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์อย่างน้อยที่สุดด้วยอัตรา ก g/s

- 68) ในการเตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2 Molar ปริมาตร 2 ลิตร จะต้องใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ในสภาวะของแข็งกึ่กรัม ผสมกับน้ำบริสุทธิ์

- 69) พื้นที่ที่แรเงาที่ล้อมรอบด้วยสมการ $7x^6 + 10x^4 + 6x^2$ ในช่วง $x \in [-1, 1]$ มีค่าเท่าไร



- 70) กำหนดให้ มีอัญญาติประเพกษา คือ อัญญาติ ก ข และ ค วางเรียงซ้อนกันเป็นรูปสามเหลี่ยมดังรูป โดย ขั้นอัญญาติ ก เป็นฐานเสมอ แล้ววางเรียงตาม ก ข ค วนไปตามลำดับ โดยตัวอย่างการวางอัญญาติ 5 ขั้นแสดงดังรูป ถ้าต้องการวางอัญญาติทั้งหมด 98 ขั้น ต้องใช้อัญญาติ ก กับ ค รวมกันเท่าใดกัน

