

ค่าคงที่ ต่อไปนี้ใช้ประกอบการคำนวณในข้อที่เกี่ยวข้อง

$$g \quad \text{ค่าความโน้มถ่วงโลก} = 10 \text{ เมตรต่อวินาที}^2$$

$$R \quad \text{ค่าคงที่สากลของก๊าซ} = 8.3 \text{ กิโลปาสคาล.ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลโมล.เคลวิน}$$

$$P_{\text{ATM}} \quad (\text{ความดัน 1 บรรยากาศ}) = 100 \text{ กิโลปาสคาล}$$

$$k \quad \text{ค่าคงที่ตามกฎของคูลอมบ์} = 9 \times 10^9 \text{ นิวตัน.เมตร}^2 \text{ ต่อคูลอมบ์}^2$$

$$\pi = \frac{22}{7} \qquad \sin 37^\circ = \frac{3}{5}$$

$$\sqrt{2} = 1.414 \qquad \log 2 = 0.301$$

$$\sqrt{3} = 1.732 \qquad \log 3 = 0.477$$

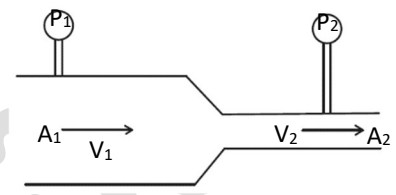
$$\log 5 = 0.699$$

การแปลงค่าอุณหภูมิ

$$\text{เคลวิน} = \text{องศาเซลเซียส} + 273$$

1. ถังบรรจุอากาศขนาด 3 m^3 ที่ความดันสัมบูรณ์ 1 bar เมื่อเติมแก๊สไนโตรเจนลงไปจนความดันเกจในถังเป็น 8.3 bar จะต้องใช้แก๊สไนโตรเจนทั้งหมดกี่ kg หากสมมติให้อุณหภูมิในถังคงที่ที่ 27°C

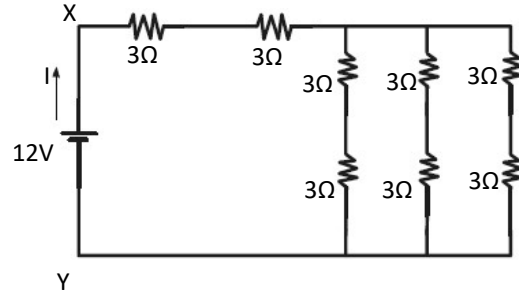
2. น้ำไหลในท่อที่ลดพื้นที่หน้าตัด ดังรูป ถ้าพื้นที่หน้าตัด $A_2 = 0.6A_1$ โดยที่พื้นที่หน้าตัด $A_1 = 200 \text{ cm}^2$ และความต่างของความดัน $(P_1 - P_2)$ เท่ากับ $50 \times 10^3 \text{ N.m}^{-2}$ ความเร็วของน้ำ V_2 เท่ากับกี่ m.s^{-1}



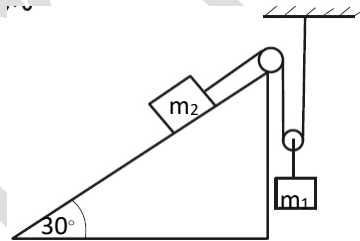
3. หม้อต้มน้ำไฟฟ้าที่มีความจุความร้อน 1.7 kJ.K^{-1} บรรจุน้ำที่มีมวล 1.5 kg ถ้าหม้อต้มน้ำและน้ำในหม้อมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 25°C ไปเป็น 100°C โดยใช้เวลา 10 min หากยังคงต้มน้ำต่อไป จงหาว่าตั้งแต่ น้ำเดือดจนกระทั่งน้ำในหม้อระเหยไป 2 ใน 3 ของมวลเริ่มต้น จะใช้เวลานานเท่าใด กำหนดให้ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเป็น $4.2 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ และความร้อนแฝงของการระเหยของน้ำเป็น $2,400 \text{ kJ.kg}^{-1}$

4. น้ำ 120 kg มีอุณหภูมิเริ่มต้นเท่ากับ 15°C ถูกต้มในหม้อต้มน้ำที่ใช้เชื้อเพลิงจากไม้ยางพารา 5 kg ระหว่างกระบวนการต้มน้ำ มีความร้อนสูญเสียให้กับสิ่งแวดล้อม 58% ของความร้อนที่ได้รับจากเชื้อเพลิง อยากทราบว่า อุณหภูมิสุดท้ายของน้ำในหม้อต้มเป็นกี่ $^\circ\text{C}$ กำหนดให้ ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ $4.2 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ และค่าความร้อนของไม้ยางพาราเป็น $19,200 \text{ kJ.kg}^{-1}$

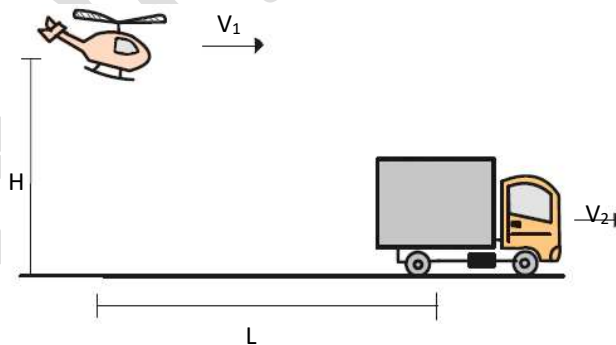
5. จากรูป ขนาดกระแสไฟฟ้า I ที่ไหลผ่านจุด X มีค่ากี่ A



6. มวล $m_1 = 4\text{ kg}$ และ $m_2 = 9\text{ kg}$ ต่อกับเชือกและระบบรอกที่ไม่มีมวลเสียดทาน ดังรูป โดย m_2 อยู่บนพื้นเอียงที่ไม่มีแรงเสียดทาน ที่ทำมุม 30° กับแนวนอน จงหาว่า m_1 มีความเร่งกี่ m.s^{-2}



7. เฮลิคอปเตอร์บินตรงในแนวดิ่งที่สูง $H = 500\text{ m}$ ด้วยความเร็วคงที่ $v_1 = 70\text{ m.s}^{-1}$ รถบรรทุกอยู่ข้างหน้าเฮลิคอปเตอร์ กำลังแล่นไปด้วยความเร็วคงที่ v_2 เมื่อรถบรรทุกอยู่ห่างเป็นระยะ $L = 400\text{ m}$ เฮลิคอปเตอร์ปล่อยวัตถุให้ตกลงมาอย่างอิสระ และวัตถุเคลื่อนที่ไปตกบนรถพอดี จงหาว่ารถแล่นด้วยความเร็ว v_2 เท่ากับกี่ m.s^{-1}



8. การเผาไหม้ในระบบปิดหุ้มฉนวนของเชื้อเพลิงชนิดหนึ่งที่ความดันคงที่ 150 kPa เกิดความร้อน 1,250 J ซึ่งส่งผลให้ปริมาตรของห้องเผาไหม้เพิ่มขึ้น $5.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ พลังงานภายในห้องเผาไหม้เปลี่ยนแปลงอย่างไร

1. ลดลง 500 J
2. เพิ่มขึ้น 500 J
3. เพิ่มขึ้น 750 J
4. ลดลง 2000 J
5. เพิ่มขึ้น 2000 J

9. น้ำถูกดันด้วยปั๊มที่ทำงานด้วยอัตราการไหลคงที่ $0.04 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ในสายดับเพลิงขนาดพื้นที่หน้าตัด 0.004 m^2 ถ้าปลายหัวฉีดของสายดับเพลิงมีขนาดพื้นที่หน้าตัด 0.002 m^2 และฉีดออกสู่อากาศที่ความสูง $h = 10 \text{ m}$ จงหาความดันเกจของน้ำที่ออกจากปั๊ม

1. $100,000 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$
2. $105,000 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$
3. $150,000 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$
4. $250,000 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$
5. $300,000 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$



10. ลวดโลหะยาว 40 cm มีมวล 32 g ถูกตัดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและวางให้ทั้ง 4 ด้านจัตุรัสสัมผัสผิวน้ำพอดี จงหาแรงที่จะยกให้ลวดโลหะนี้หลุดจากผิวน้ำพอดี ถ้าความตึงผิวของน้ำ = $0.07 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$

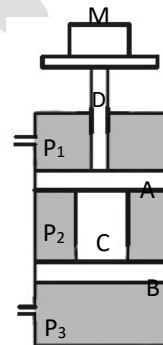
- | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1. 0.028 N | 2. 0.056 N | 3. 0.088 N | 4. 0.348 N | 5. 0.376 N |
|------------|------------|------------|------------|------------|

11. ข้อใดไม่ใช่เป็นผลจากแรงลอยตัว

1. เครื่องร่อนบินในท้องฟ้า
2. คนลอยในทะเลสาบเดตซี
3. ลูกโป่งลอยในอากาศ
4. คำนไฟลอยขึ้นอากาศ
5. เรือดำน้ำลอยนิ่งในน้ำ

12. กระจกสูบไฮดรอลิก มีลูกสูบ A และ B ซึ่งแบ่งปริมาตรในกระจกออกเป็น 3 ส่วน โดยมีก้านสูบ C เชื่อมต่อระหว่างกัน และก้านสูบ D ต่อกับจานรองรับน้ำหนัก ดังรูป ถ้าพื้นที่หน้าตัดภายในกระจกสูบ = 100 cm^2 และพื้นที่หน้าตัดของก้านสูบ C และ D เท่ากับ 40 cm^2 และ 20 cm^2 ตามลำดับ ถ้าความดัน $P_1 = 80 \text{ N.cm}^{-2}$ และ $P_2 = 120 \text{ N.cm}^{-2}$ ความดัน P_3 จะต้องเป็นเท่าไร จึงจะยกมวล M ขนาด 400 kg ได้ (ถือว่าไม่มีแรงเสียดทานระหว่างกระจกสูบ กับลูกสูบและก้านสูบ)

1. 32 N.cm^{-2}
2. 40 N.cm^{-2}
3. 104 N.cm^{-2}
4. 112 N.cm^{-2}
5. 176 N.cm^{-2}



13. ประตุน้ำมีระดับความสูงของน้ำ h จงหาอัตราส่วนความดันที่ตำแหน่งลึกสุดของประตุน้ำต่อความดันที่ผิวน้ำ กำหนดให้ ρ เป็นความหนาแน่นของน้ำ, g เป็นค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก และ P_a เป็นความดันอากาศ

1. $\frac{\rho gh}{P_a}$
2. $1 + \frac{\rho gh}{P_a}$
3. $\frac{1 + \rho gh}{P_a}$
4. $P_a + \rho gh$
5. $\frac{1}{P_a} + \rho gh$

14. เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างน้ำมันกับน้ำ ที่มีการไหลแบบไม่ผสมกัน น้ำมันไหลเข้าและออกด้วย อัตราการไหล 14 kg.s^{-1} และมีอุณหภูมิเข้า 90°C และมีอุณหภูมิออก 40°C น้ำไหลเข้าด้วยอัตราการไหล 20 kg.s^{-1} และมีอุณหภูมิเข้าเท่ากับ 60°C อุณหภูมิออกของน้ำจะเป็นเท่าไร (ถ้าถือว่าการแลกเปลี่ยนความร้อนเป็นไปโดยสมบูรณ์) ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำมันและน้ำมีค่า $1.8 \text{ kJ.(kg.K}^{-1})$ และ $4.2 \text{ kJ.(kg.K}^{-1})$ ตามลำดับ

- | | | |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 1. 10°C | 2. 45°C | 3. 75°C |
| 4. 95°C | 5. 110°C | |

15. กล้องขนาด 10 kg ตกจากตึกสูง 200 m เหนือพื้น จงหาพลังงานจลน์และพลังงานศักย์ของกล้องเทียบกับพื้น เมื่อเวลาผ่านไป 4 s

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. พลังงานจลน์ 200 J | พลังงานศักย์ $20,000 \text{ J}$ |
| 2. พลังงานจลน์ $8,000 \text{ J}$ | พลังงานศักย์ $12,000 \text{ J}$ |
| 3. พลังงานจลน์ $8,000 \text{ J}$ | พลังงานศักย์ $20,000 \text{ J}$ |
| 4. พลังงานจลน์ $16,000 \text{ J}$ | พลังงานศักย์ $20,000 \text{ J}$ |
| 5. พลังงานจลน์ $16,000 \text{ J}$ | พลังงานศักย์ $4,000 \text{ J}$ |

16. ถ้าแสงเคลื่อนที่จากดาวดวงหนึ่งถึงโลก ใช้เวลา 10 วัน จงหาระยะห่างจากดาวดวงนั้นถึงโลก

1. $1.08 \times 10^{10} \text{ km}$
2. $8.64 \times 10^{10} \text{ km}$
3. $2.59 \times 10^{11} \text{ km}$
4. $1.08 \times 10^{12} \text{ km}$
5. $2.59 \times 10^{13} \text{ km}$

17. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าใดมีความยาวคลื่นสั้นที่สุด

- | | | |
|-------------------|---------------|---------------|
| 1. รังสีอินฟราเรด | 2. คลื่นแสง | 3. คลื่นวิทยุ |
| 4. คลื่นไมโครเวฟ | 5. รังสีแกมมา | |
-

18. หอกระจายเสียงเปิดเครื่องเสียง ขนาดกำลังเสียง 0.4 kW โดยคลื่นเสียงแผ่กระจายเป็นทรงกลม จงหาความเข้มเสียงที่ผิวทรงกลม เมื่ออยู่ห่างจากเครื่องกำเนิดเสียง 100 m (ไม่คิดการสูญเสียและการสะท้อนกลับ)

1. $1.27 \times 10^{-5} \text{ W.m}^{-2}$
 2. $3.18 \times 10^{-3} \text{ W.m}^{-2}$
 3. $1.26 \times 10^{-2} \text{ W.m}^{-2}$
 4. 0.32 W.m^{-2}
 5. 3.18 W.m^{-2}
-

19. คลื่นเคลื่อนที่จากน้ำตื้นไปน้ำลึกโดยมีมุมตกกระทบ 30° และมีมุมหักเห 60° กำหนดให้ แหล่งกำเนิดคลื่นมีความถี่ 50 Hz และมีความยาวคลื่นที่น้ำตื้น 0.5 cm จงหาอัตราเร็วของคลื่นบริเวณน้ำลึก

1. 14.4 cm.s^{-1}
 2. 43.3 cm.s^{-1}
 3. 57.7 cm.s^{-1}
 4. 86.6 cm.s^{-1}
 5. 173.0 cm.s^{-1}
-

20. ถ้านำหลอดไฟอินแคนเดสเซนต์ (หลอดไส้) ขนาด 50 W 220 V และ 100 W 220 V มาต่อกันแบบอนุกรมแล้วต่อกับแหล่งจ่ายไฟ 220 V ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

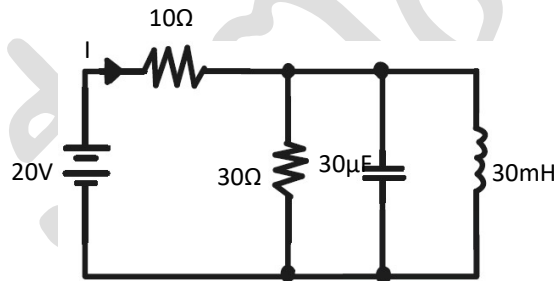
1. หลอด 100 W จะสว่างกว่าหลอด 50 W
2. หลอด 50 W จะสว่างกว่าหลอด 100 W
3. ทั้งสองหลอดจะสว่างเท่ากัน
4. หลอด 50 W จะสว่าง แต่หลอด 100 W จะดับสนิท
5. หลอดไฟทั้งสองหลอดจะดับสนิท

21. ขดลวดเหนี่ยวนำขนาด 20 mH ต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดสัญญาณรูปไซน์ที่สามารถเปลี่ยนความถี่ได้ หากเครื่องกำเนิดสัญญาณนี้ให้แรงเคลื่อนไฟฟ้า $V_{\text{rms}} = 2 \text{ V}$ และวัดกระแส I_{rms} ผ่านขดลวดเหนี่ยวนำได้ 0.5 A จงหาความถี่ของเครื่องกำเนิดสัญญาณนี้

1. 0.5 Hz 2. 22.5 Hz 3. 31.8 Hz 4. 63.7 Hz 5. 200.0 Hz

22. จากวงจรไฟฟ้าดังแสดงในรูปต่อไปนี้ จงคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า I

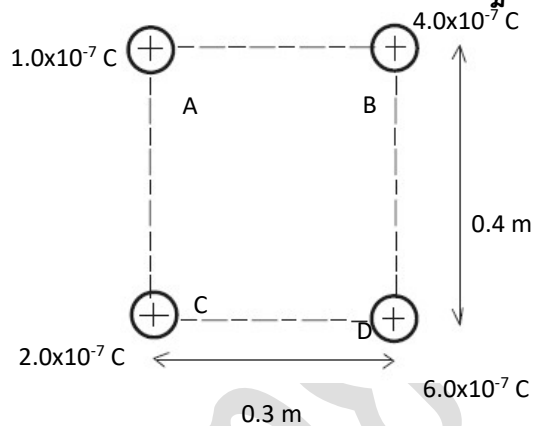
1. 0.25 A
2. 0.5 A
3. 0.75 A
4. 1 A
5. 2 A



23. นำตัวเก็บประจุ 2 ตัว ขนาด 4 F และ 8 F ต่อกับความต่างศักย์ 90 V จงหาพลังงานสะสมทั้งหมดเมื่อมีการต่อตัวเก็บประจุ ก) แบบอนุกรม และ ข) แบบขนาน

1. ก) $4.86 \times 10^{-3} \text{ J}$ และ ข) $1.08 \times 10^{-3} \text{ J}$
2. ก) $1.52 \times 10^{-3} \text{ J}$ และ ข) $4.86 \times 10^{-3} \text{ J}$
3. ก) $4.86 \times 10^{-2} \text{ J}$ และ ข) $1.52 \times 10^{-3} \text{ J}$
4. ก) $1.08 \times 10^{-2} \text{ J}$ และ ข) $4.86 \times 10^{-2} \text{ J}$
5. ก) $4.86 \times 10^{-2} \text{ J}$ และ ข) $1.08 \times 10^{-2} \text{ J}$

24. ที่ตำแหน่ง A B C และ D มีประจุ $+1.0 \times 10^{-7} \text{ C}$, $+4.0 \times 10^{-7} \text{ C}$, $+2.0 \times 10^{-7} \text{ C}$ และ $+6.0 \times 10^{-7} \text{ C}$ ดังรูป โดยมีระยะ AB และ CD เท่ากับ 0.3 m และระยะ AC และ BD เท่ากับ 0.4 m แรงจากประจุไฟฟ้าในข้อใดที่กระทำต่อจุดประจุไฟฟ้า A ด้วยขนาดแรงสูงสุด และมีขนาดเท่าใด (กำหนดให้ ค่าคงที่ตามกฎของคูลอมบ์ $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2}$)



1. แรงจากประจุ B ขนาด $1.1 \times 10^{-3} \text{ N}$
2. แรงจากประจุ B ขนาด $4.0 \times 10^{-3} \text{ N}$
3. แรงจากประจุ C ขนาด $1.1 \times 10^{-3} \text{ N}$
4. แรงจากประจุ D ขนาด $4.0 \times 10^{-3} \text{ N}$
5. แรงจากประจุ D ขนาด $2.2 \times 10^{-3} \text{ N}$

25. มวล $m_1 = 7 \text{ kg}$ เคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออก ด้วยความเร็ว $v_1 = 1 \text{ m.s}^{-1}$ และมวล $m_2 = 3 \text{ kg}$ เคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือ ด้วยความเร็ว $v_2 = 8 \text{ m.s}^{-1}$ และมาชนกับมวล m_1 แล้วมวลทั้งสองเคลื่อนที่ติดไปด้วยกัน ด้วยความเร็วเท่ากับกี่ m.s^{-1}

1. 2.5 m.s^{-1}
2. 3.1 m.s^{-1}
3. 7.0 m.s^{-1}
4. 9.0 m.s^{-1}
5. 25.0 m.s^{-1}

26. ยิงลูกปืนมวล 18 g ซึ่งมีความเร็ว 200 m.s^{-1} ไปยังแผ่นเกราะซึ่งออกแบบให้มีแรงต้านเฉลี่ย 10,000 N แผ่นเกราะนี้จะต้องหนาน้อยที่สุดเท่าใดจากตัวเลือกว่าต่อไปนี้ เพื่อให้ลูกปืนทะลุผ่านแผ่นเกราะได้

1. 2 cm
2. 3 cm
3. 4 cm
4. 5 cm
5. 6 cm

27. นักกีฬาคคนหนึ่งตีลูกเบสบอลซึ่งมีมวล 180 g ออกไป โดยขณะหนึ่งลูกบอลอยู่ที่ความสูง 30 m จากพื้น และมีความเร็ว 20 m.s⁻¹ จงหาพลังงานกลรวมของลูกบอลเทียบกับพื้นมีค่าเท่าไร

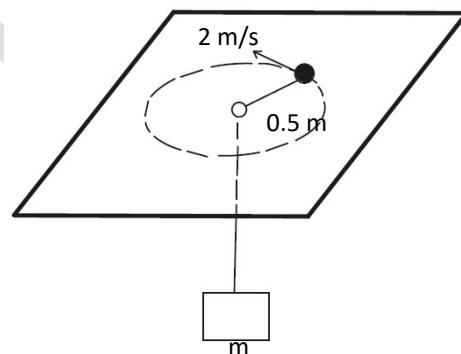
1. 9 J 2. 36 J 3. 54 J 4. 90 J 5. 126 J

28. ปล่อยลูกบอลจากจุด A ซึ่งสูง h จากพื้น เมื่อผ่านจุด B ซึ่งสูง h/4 จากพื้น จะมีอัตราเร็วเป็นเท่าไร

1. \sqrt{gh} 2. $\sqrt{2gh}$ 3. $\sqrt{\frac{1}{2}gh}$
 4. $\sqrt{\frac{3}{2}gh}$ 5. $\sqrt{\frac{2}{3}gh}$

29. ลูกบอลมวล 2 kg ถูกร้อยด้วยเชือกเข้ากับรูกลางโต๊ะ ไม่มีแรงเสียดทาน ที่ปลายอีกด้านหนึ่งของเชือกมีตุ้มน้ำหนัก M ดังรูป มวลของตุ้มน้ำหนักต้องมีค่าเท่าไร เพื่อให้ลูกบอลวิ่งด้วยความเร็วเชิงเส้น 2 m.s⁻¹ ในวิถีโค้งรัศมี 0.5 m

1. 1.6 kg
 2. 3.2 kg
 3. 6.4 kg
 4. 16.0 kg
 5. 160.0 kg



30. ลูกข่างหมุนด้วยความเร็วเชิงมุมเริ่มต้น $660/\pi$ rpm (รอบต่อนาที) และหมุนช้าลงด้วยความหน่วงเชิงมุมคงที่ขนาด 1.75 rad.s^{-1} ลูกข่างหมุนไปทั้งหมดกี่รอบจนหยุดนิ่ง

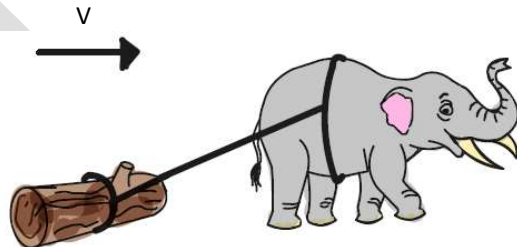
1. 22 รอบ 2. 44 รอบ 3. 138 รอบ 4. 276 รอบ 5. 484 รอบ

31. รถเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งในแนวเส้นตรงด้วยความเร่งคงที่ 4 m.s^{-2} เป็นเวลา 6s แล้วชะลอลงด้วยความหน่วงคงที่ 2.4 m.s^{-2} จงหาระยะทางที่รถเคลื่อนที่เมื่อความเร็วรถเป็น 0 m.s^{-1}

1. 77 m 2. 84 m 3. 192 m 4. 264 m 5. 312 m

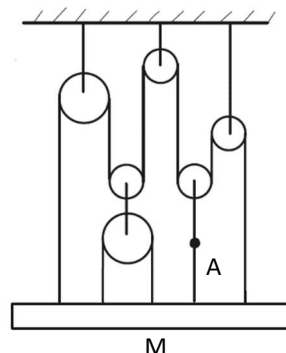
32. ช้างตัวหนึ่งออกแรงดึง 15,000 N ในการลากท่อนซุงขนาด 1 ton ไปบนพื้นที่มีความเสียดทาน ด้วยความเร็วเริ่มต้น 2 m.s^{-1} ให้เคลื่อนที่ไปตามทางราบ ได้ระยะทาง 12 m ในเวลา 5 s จงหาความเร่งเฉลี่ยของท่อนซุง

1. 0.16 m.s^{-2}
2. 0.67 m.s^{-2}
3. 0.96 m.s^{-2}
4. 1.04 m.s^{-2}
5. 1.50 m.s^{-2}



33. มวล M ถูกห้อยด้วยรอกพวงที่ไม่มีแรงเสียดทาน ดังรูป ถ้าแรงดึงเชือกที่จุด A มีค่าเท่ากับ 18 N จงหาขนาดของมวล M

1. 4.5 kg
2. 5.4 kg
3. 7.2 kg
4. 9.0 kg
5. 10.8 kg



1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่สามารถเกิดขึ้นได้โดยธรรมชาติ
- น้ำในเขื่อนไหลลงมายังแม่น้ำที่อยู่ใต้เขื่อน
 - ความร้อนถ่ายเทจากก้อนน้ำแข็งไปยังอากาศในฤดูร้อน
 - อากาศร้อนสะสมตัวที่ด้านล่างใกล้พื้นดิน
 - ก้อนน้ำแข็งจมอยู่กันแถวที่บรรจุน้ำผสมน้ำแข็ง
 - ที่ความดันบรรยากาศคาร์บอนไดออกไซด์ในรูปของแข็งสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สได้ โดยไม่เป็นของเหลว

1. ก. ข. และ ง.

2. ก. ค. และ จ.

3. ข. ง. และ จ.

4. ข. ค. และ ง.

5. ค. ง. และ จ.

2. ประเทศไทยใช้เชื้อเพลิงใดในการผลิตไฟฟ้ามากที่สุด

1. ถ่านหิน

2. น้ำมันเตา

3. แก๊สธรรมชาติ

4. น้ำมันดีเซล

5. ชีวมวล

3. มุม 1 Radian มีค่าประมาณกี่องศา

1. 90°

2. 80°

3. 70°

4. 57°

5. 45°

4. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่อุปกรณ์สำหรับป้องกันกระแสเกินหรือกระแสลัดวงจร

1. ไดโอด

2. ฟิวส์

3. สายดิน

4. เซอร์กิตเบรกเกอร์แบบความร้อน

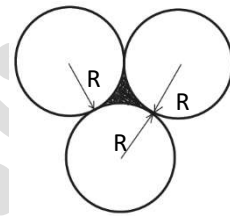
5. เซอร์กิตเบรกเกอร์แบบแม่เหล็ก

5. บริเวณที่อับอากาศ เป็นเขตอันตรายที่อาจทำให้เกิดการเสียชีวิตได้ บริเวณใดต่อไปนี้ไม่จัดเป็นบริเวณอับอากาศ

1. ในถังบำบัดน้ำทิ้งที่มีการผลิตแก๊สชีวภาพ
2. ในถังเก็บของเหลวไวไฟ
3. ในไซโลเก็บผงเคมีที่ระเบิดง่าย
4. ในอุโมงค์ระบายน้ำใต้ดิน
5. บันไดหนีไฟ

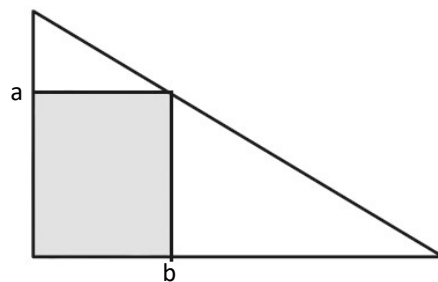
6. กำหนดให้ วงกลมทั้งสามวงมีรัศมีเท่ากับ R และสัมผัสกันพอดี ดังรูป ข้อใดคือค่าประมาณของพื้นที่ที่แรเงาที่ใกล้เคียงที่สุด

1. $0.16 R^2$
2. $0.32 R^2$
3. $1.19 R^2$
4. $1.57 R^2$
5. $1.71 R^2$



7. แผ่นเหล็กรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ที่มีด้านประกอบมุมฉากเป็น a และ b ตามลำดับ จะสามารถตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่วางตัวในทิศทางดังรูป ได้พื้นที่มากที่สุดเท่าใด

1. $\frac{1}{4}ab$
2. $\frac{1}{5}ab$
3. $\frac{2}{5}ab$
4. $\frac{1}{6}ab$
5. $\frac{1}{7}ab$



8. บ้านหลังหนึ่งติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าโดยใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ในปีแรกพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้เท่ากับ 4,000 หน่วย ถ้าความสามารถในการผลิตไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีการลดลงปีละ 200 หน่วย เนื่องจากการเสื่อมอายุ จะต้องใช้เวลาอย่างน้อยที่สุดกี่ปี ปริมาณการผลิตไฟฟ้ารวมจึงจะได้เกิน 30,000 หน่วย

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1. 8 ปี | 2. 9 ปี | 3. 10 ปี |
| 4. 11 ปี | 5. 20 ปี | |

9. เครื่องมือวัดชิ้นงานต่อไปนี้ ข้อใดสามารถวัดงานได้ละเอียดที่สุด

1. ไม้มารวัดเหล็ก
2. เวอร์เนียคาลิเปอร์
3. ไมโครมิเตอร์
4. เทปเหล็ก
5. ตลับเมตร

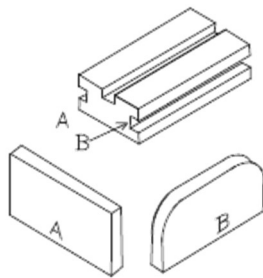
10. ในชุดนี้ตัวอักษรต่อไปควรเป็นตัวอะไร S, M, T, W, T, F, ?

- | | | |
|------|------|------|
| 1. M | 2. S | 3. T |
| 4. W | 5. Y | |

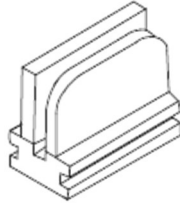
11. ชิ้นงานทางวิศวกรรมในข้อใด ไม่ได้ใช้หลักในการลดแรงกระแทกโดยการเพิ่มระยะเวลาการสัมผัส

1. กระจกนिरัก
2. ยางกันกระแทกข้างโป๊ะเรือ
3. กันชนพลาสติก
4. ถูกลมนิรภัยในรถยนต์
5. กรอบมือถือซิลิโคน

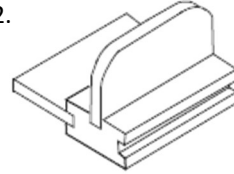
1. จากวัตถุ 3 ชิ้นที่กำหนดให้ จงหาว่าภาพประกอบของวัตถุทั้ง 3 ที่ถูกต้องคือข้อใด



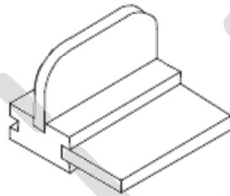
1.



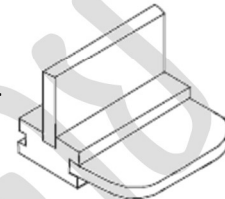
2.



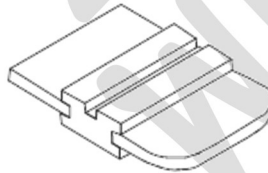
3.



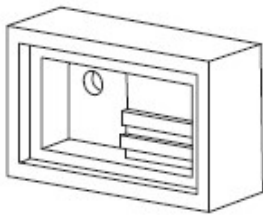
4.



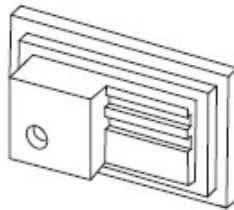
5.



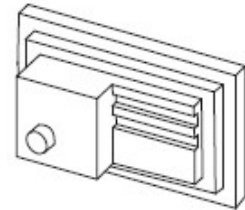
2. ข้อใดสามเข้ากับชิ้นงานต่อไปนี้ได้ดี



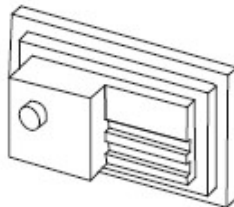
1.



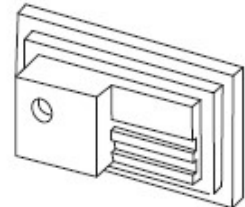
2.



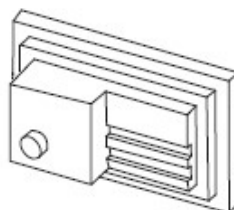
3.



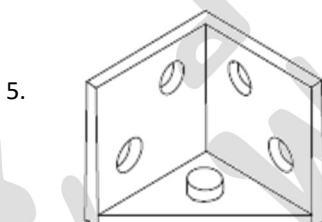
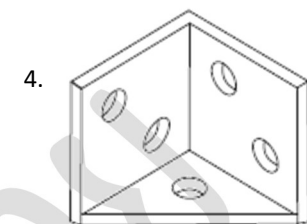
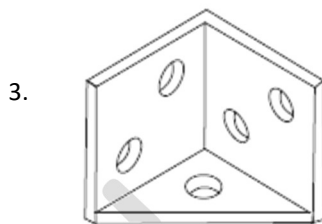
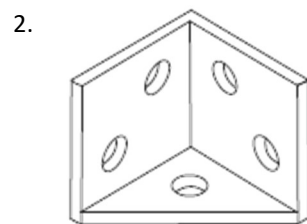
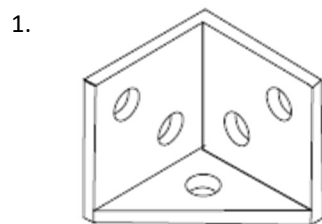
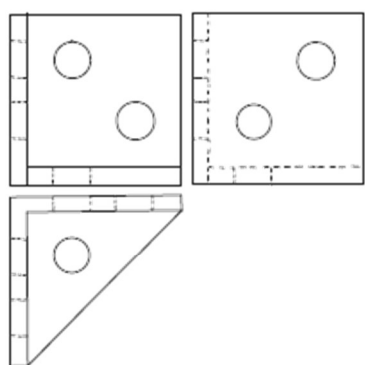
4.



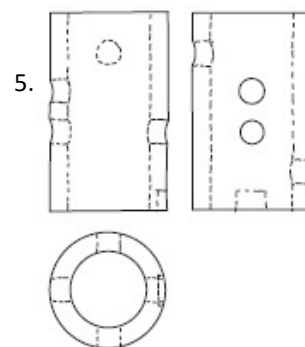
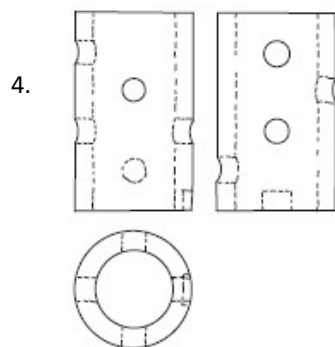
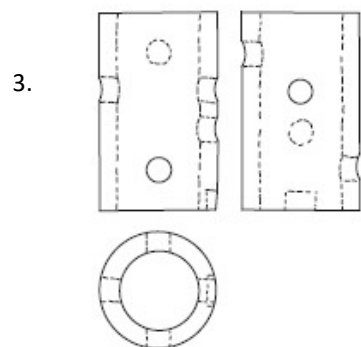
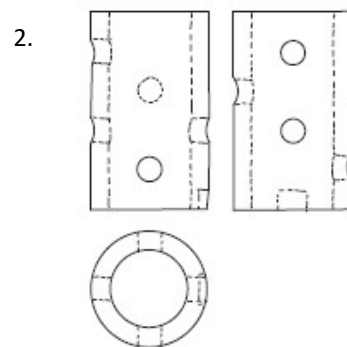
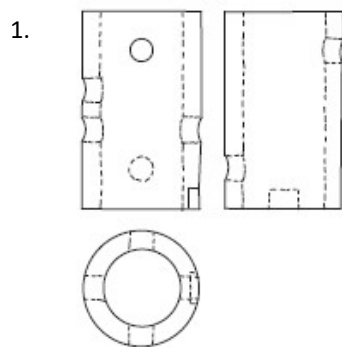
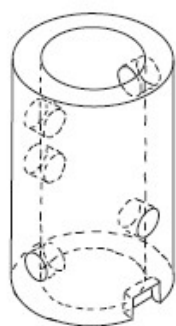
5.



3. ภาพฉายต่อไปนี้คือชิ้นงานใด



4. ชิ้นงานต่อไปนี้ที่มีภาพฉายตามข้อใด

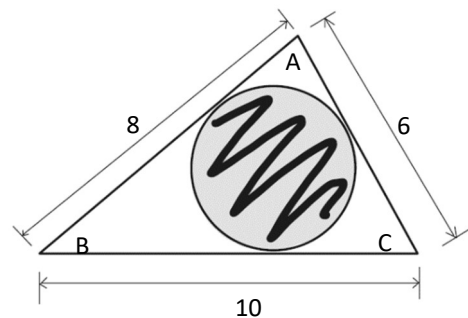


1. รูปทรงกล่องมีพื้นที่ผิวข้างขนาดต่างกันแต่ละหน้าคือ 112, 70 และ 40 cm^2 จงหาว่าความยาวของเส้นขอบของกล่องนี้รวมกันเท่ากับกี่ cm

2. เกษตรกรครอบครัวยุคหนึ่งปลูกกล้วยไข่ และมะพร้าว ได้ผลผลิตวันละ 90 และ 15 kg ตามลำดับ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ จึงแปรรูปเป็นกล้วยไข่เชื่อมและกล้วยไข่บาชี้ การผลิตกล้วยไข่เชื่อม 1 kg ใช้กล้วยไข่ 1.5 kg และมะพร้าว 0.1 kg ค่าไร่ 80 บาท.kg-1 การผลิตกล้วยไข่บาชี้ 1 kg ใช้กล้วยไข่ 1.0 kg และมะพร้าว 0.4 kg ค่าไร่ 60 บาท.kg-1 ทั้งนี้ ถ้าไร่ที่ได้คือกำไรที่หักค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่าต้นทุนอื่น ๆ ออกแล้ว หากทุกวันครอบครัวนี้ผลิตทั้งกล้วยไข่และกล้วยบาชี้ขายเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด ควรผลิตกล้วยไข่เชื่อมวันละกี่ kg (โดยกล้วยที่เหลือนำไปผลิตกล้วยไข่บาชี้)

3. สามเหลี่ยมมุมฉากซึ่งบรรจุวงกลมที่สัมผัสภายในได้ดังรูป จงหาพื้นที่ส่วนที่ A ที่ล้อมรอบด้วยมุมฉากของสามเหลี่ยมและส่วนโค้งของวงกลม

1. $3 - \frac{3}{4} \pi$
2. $4 - \pi$
3. $5 - \frac{5}{4} \pi$
4. $6 - \frac{3}{2} \pi$
5. $8 - 2\pi$



4. แผลดสามคน ที่มีหน้าตาเหมือนกัน ชื่อ A B และ C วันหนึ่งญาติที่ไม่เคยพบหน้ากับแผลดทั้งสามมาเยี่ยม และพบกับแผลดทั้งสามซึ่งนั่งเรียงกันอยู่ เขาถามคนทางซ้ายว่า "ใครนั่งอยู่ตรงกลาง" ได้รับคำตอบว่า "คนนั่งตรงกลางคือ A" จากนั้นเขาถามคนตรงกลางว่า "เธอชื่ออะไร" ได้รับคำตอบว่า "ฉันชื่อ C" และเขาถามคนทางขวาว่า "ใครนั่งอยู่ตรงกลาง" ได้รับคำตอบว่า "คนนั่งตรงกลางคือ B" ญาติคนนั้นทราบจากพ่อแม่ของเด็กทั้งสามว่า A พูดความจริง B พูดเท็จเสมอ และ C พูดจริงบ้าง เท็จบ้าง แผลดทั้งสามนั่งเรียงกันอย่างไร

1. A C B

2. C A B

3. B C A

4. A B C

5. C B A

5. จงหาผลลัพธ์ของเมตริกซ์ $2AB + 6C^{-1}$ โดยกำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ $B = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$

$$C = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

1. $\begin{bmatrix} 30 & 36 \\ 15 & 76 \end{bmatrix}$

2. $\begin{bmatrix} 30 & 102 \\ 15 & 76 \end{bmatrix}$

3. $\begin{bmatrix} 30 & 204 \\ 24 & 76 \end{bmatrix}$

4. $\begin{bmatrix} 60 & 204 \\ 15 & 76 \end{bmatrix}$

5. $\begin{bmatrix} 60 & 12 \\ 21 & 14 \end{bmatrix}$

6. กำหนดให้เวกเตอร์ $\vec{u} = \frac{1}{2}\hat{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\hat{j}$ และ $\vec{v} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ จงหา $\vec{u} \cdot \vec{v}$

1. 1.500 หน่วย

2. 1.964 หน่วย

3. 3.461 หน่วย

4. 4.964 หน่วย

5. 5.000 หน่วย

7. มีไข่ไก่ 10 ฟอง ในจำนวนนั้นมี 2 ฟองที่เป็นไข่เสีย หากหยิบไข่โดยสุ่มเพื่อมาทำไข่เจียว จำนวน 2 ฟอง ความน่าจะเป็นที่ทั้งสองฟองจะเป็นไข่เสียเท่ากับกี่เปอร์เซ็นต์

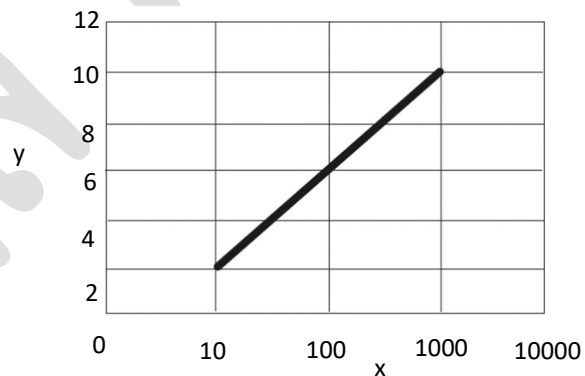
1. 0.011% 2. 0.022% 3. 1.1% 4. 2.2% 5. 20%

8. คะแนนในห้องของนักศึกษาเจ็ดคนในสัปดาห์ เป็นดังนี้ 76, 56, 96, 60, 66, 72, 48 ถ้าค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักศึกษาทั้งสัปดาห์เป็น 68 พอดี คะแนนที่เป็นไปได้ของอีก 3 คนมีค่าเท่าไร

1. 42, 80, 84 2. 60, 72, 84 3. 46, 62, 88
4. 32, 84, 70 5. 90, 72, 64

9. สมการแสดงความสัมพันธ์ของค่า x และ y ของกราฟต่อไปนี้ คือข้อใด

1. $y = 4(\log x) - 2$
2. $y = 4(\log x) + 2$
3. $\log(y) = 0.008x - 2$
4. $y = 0.008x + 2$
5. $\log(y) = 0.08x + 1.2$



10. จากสมการ $2^{2x} \cdot 5^{3x} = 2^{2x+5}$ หาค่าประมาณของ x ได้เท่าใด ถ้า $\log 2$ มีค่าประมาณ 0.30

1. 1/7 2. 2/7 3. 5/7 4. 8/7 5. 10/7

11. จงหาผลบวกของ x ที่เป็นคำตอบทั้งหมดของสมการ $\sqrt{2x^2 - 16x + 30} = x - 3$

1. 2

2. 4

3. 6

4. 8

5. 10

12. จงหาสมการเส้นโค้ง $y = f(x)$ เมื่อกำหนดความชันเส้นโค้งที่จุด $(0,3)$ มีค่า $2x^2 - 2x + 2$

1. $y = \frac{2}{3}x^3 - x^2 + 2x$

2. $y = \frac{2}{3}x^3 - x^2 + 2x + 3$

3. $y = 4x - 2$

4. $y = 4x^3 - 2x^2 + 2x + 3$

5. $y = \frac{2}{3}x^2 - x + 2$

13. เส้นลวดยาว 100 cm ถูกตัดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งดัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส อีกส่วนหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีความยาวด้านหนึ่งเป็น 4 เท่าของอีกด้านหนึ่ง จงหาว่าจะตัดแบ่งลวดที่ตำแหน่งความยาวใด เพื่อให้ได้พื้นที่รวมของรูปทั้งสองมีค่าต่ำสุด

1. 20 cm

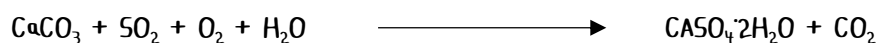
2. 39 cm

3. 61 cm

4. 78 cm

5. ถูกทั้ง 2 และ 3

1. กระบวนการกำจัดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) จากแก๊สไอเสียของโรงไฟฟ้าแห่งหนึ่ง ดำเนินการโดยใช้ หินปูน (CaCO_3) บดผสมน้ำ ฉีดเข้าไปในหอดูดกลืน (Absorber) ที่มีการป้อนแก๊สไอเสียร่วมกับอากาศเข้าไป ทำให้เกิดยิปซัม ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ดังปฏิกิริยาต่อไปนี้ (ยังไม่ได้ดุลสมการ)

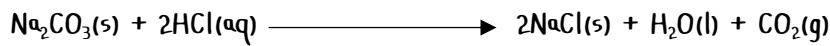


หากมีการป้อนวัตถุดิบ (หินปูนและน้ำ) เข้าไปในหอดูดกลืนดังรูป จะสามารถกำจัดแก๊ส SO_2 ได้สูงสุดใน อัตราที่ t/h

2. Persistent Organic Pollutants (POPs) เป็นสารอินทรีย์ที่มีคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีหลากหลาย ซึ่ง เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมแล้วมีลักษณะเด่นอย่างไร
1. คงสภาพอยู่ได้เป็นเวลานาน และเป็นพิษต่อคนและสัตว์
 2. ส่วนใหญ่จะลอยกระจายตัวอยู่ในอากาศอย่างรวดเร็ว
 3. สลายตัวในเวลาอันรวดเร็ว มีครึ่งชีวิตสั้น
 4. ไม่สะสมในชั้นไขมันของร่างกายสิ่งมีชีวิต
 5. เป็นสารเสถียร

3. จะต้องนำสารละลายของสารชนิดใดผสมกัน จึงจะได้ตะกอน MgCO_3
1. สารละลาย MgBr_2 และ Na_2CO_3
 2. สารละลาย MgCl_2 และ Ca(OH)_2
 3. สารละลาย MgI_2 และ Ca(OH)_2
 4. สารละลาย AgNO_3 และ H_2CO_3
 5. สารละลาย NaCl และ CaCO_3

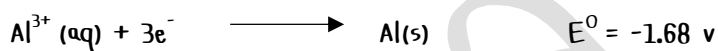
4. โซดาแอช (Na_2CO_3) ทำปฏิกิริยากดเกลือ (HCl) ดังนี้



เมื่อใช้ Na_2CO_3 จำนวนหนึ่งใส่ใน $\text{HCl} = 1.46 \text{ g}$ จะเกิด $\text{NaCl} = 2.34 \text{ g}$ $\text{H}_2\text{O} = 0.36 \text{ g}$ $\text{CO}_2 = 0.88 \text{ g}$ และ
เหลือ Na_2CO_3 จำนวนหนึ่งที่มีมวลเป็น 2 เท่าของ CO_2 ที่เกิดขึ้น ถ้าการทดลองนี้เป็นไปตามกฎทรงมวล จง
หามวลเริ่มต้นของโซดาแอช

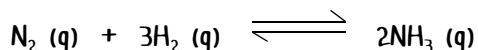
1. 2.12 g 2. 2.72 g 3. 3.88 g 4. 4.76 g 5. 6.52 g

5. จากข้อมูลค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์รีดักชันต่อไปนี้ หากต้องการป้องกันการเกิดสนิมของเหล็กที่
จุ่มในน้ำทะเล สามารถใช้โลหะใดได้บ้าง มาพันติดกับแท่งเหล็ก



1. ทองคำ เงิน และทองแดง 2. ทองแดง นิกเกิล และ แมกนีเซียม
3. ทองแดง นิกเกิล และ อะลูมิเนียม 4. ทองคำ ทองแดง และ แมกนีเซียม
5. นิกเกิล อะลูมิเนียม และ แมกนีเซียม

6. ในการผลิตแอมโมเนียแบบหะ (batch) โดยผสมแก๊สไฮโดรเจน (H_2) และไนโตรเจน (N_2) ในระบบปิด ความ
เข้มข้นเริ่มต้นของ H_2 และ N_2 มีค่า 40 และ 30 mol/dm^3 ตามลำดับ ที่สภาวะสมดุลของปฏิกิริยานี้ วัดความ
เข้มข้นของแอมโมเนียได้ 20 mol/dm^3 ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยามีค่าเท่าใด



1. 0.0002 2. 0.0050 3. 0.0167 4. 0.0200 5. 0.1000

7. สารละลายกรดอ่อนมอนอโปรติก HA มีค่าคงที่การแตกตัวของกรดอ่อน 4×10^{-5} ความเข้มข้นเริ่มต้น 0.1 mol/dm^3 ที่สภาวะสมดุล pH ของสารละลายนี้มีค่าประมาณเท่าใด

1. 1.0

2. 1.2

3. 2.7

4. 4.0

5. 4.4

8. สารใดต่อไปนี้ไม่ใช่สารประกอบอินทรีย์

1. เมทานอล (CH_2OH)

2. บิวเทน (C_4H_{10})

3. ฟอร์มาลดีไฮด์ (CH_2O)

4. โพรพาโนน (CH_3COCH_3)

5. กรดคาร์บอนิก (H_2CO_3)

9. โมเลกุลใดมีขั้ว

1. CH_4

2. CO_2

3. BeF_2

4. NH_3

5. Cl_2
