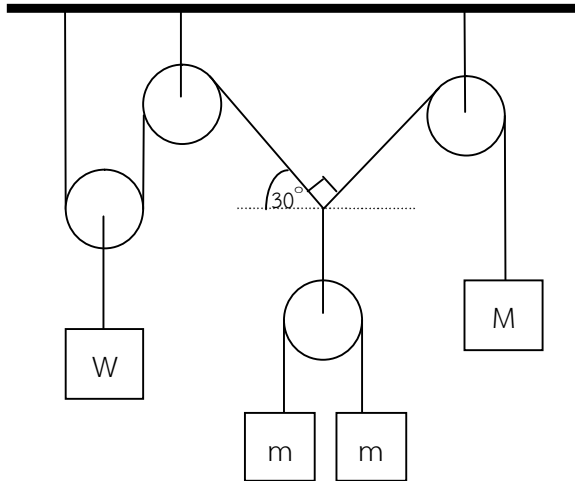


ส่วนที่ 1 ข้อสอบปรนัยจำนวน 60 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 240 คะแนน

1. ระบบดังรูปอยู่ในสภาวะสมดุล กำหนดให้เชือกและรอกเบามาก และรอกไร้ความเสียดทาน จงหาอัตราส่วน

$$\frac{M}{m} \text{ และ } \frac{W}{M}$$

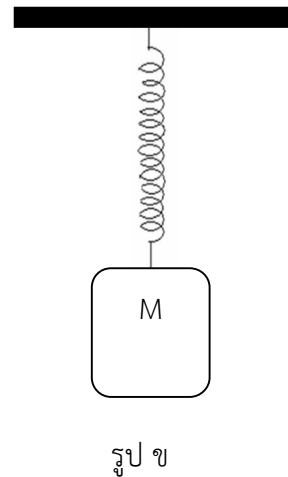
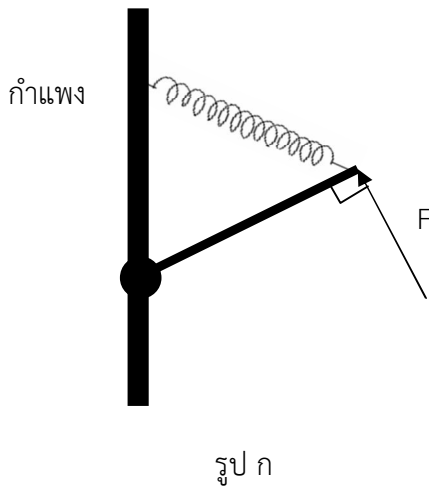


1.  $\frac{M}{m} = 2$  และ  $\frac{W}{M} = \frac{\sqrt{3}}{2}$
2.  $\frac{M}{m} = 2$  และ  $\frac{W}{M} = \frac{2}{\sqrt{3}}$
3.  $\frac{M}{m} = \frac{\sqrt{3}}{2}$  และ  $\frac{W}{M} = \frac{2}{\sqrt{3}}$
4.  $\frac{M}{m} = \sqrt{3}$  และ  $\frac{W}{M} = \frac{2}{\sqrt{3}}$
5.  $\frac{M}{m} = \sqrt{3}$  และ  $\frac{W}{M} = \frac{1}{2}$

2. ลูกปืนใหญ่มวล  $m$  ถูกยิงออกมาโดยทำมุม 30 องศากับแนวระดับ ในขณะเดียวกันกับที่ปืนใหญ่อีกอัน ยิงลูกปืนใหญ่มวล  $2m$  ออกมา ทำมุม 30 องศากับแนวระดับ ปรากฏว่าลูกปืนทั้งสองชนกันที่ระดับความสูงที่สุดของการยิงนี้ เมื่อชนกัน ลูกปืนติดกันไป จงหาว่า ลูกปืนที่ติดกันไป จะตกห่างจากปืนใหญ่ที่ยิงลูกปืนมวล  $m$  ออกมาเป็นระยะกี่เมตร กำหนดให้อัตราเร็วต้นในการยิงลูกปืนใหญ่ทั้งสองลูกเท่ากับ  $V$

1.  $\frac{V^2 \sqrt{3}}{40} m$
2.  $\frac{V^2 \sqrt{3}}{60} m$
3.  $\frac{V^2 \sqrt{3}}{90} m$
4.  $\frac{V^2 \sqrt{3}}{120} m$
5.  $\frac{V^2 \sqrt{3}}{150} m$

3. แท่งไม้ยาว  $L$  ซึ่งมีจุดศูนย์กลางมวลอยู่กลางแท่งถูกยึดกับกำแพงด้วยสปริงเบามากที่ปลายไม้ข้างหนึ่ง ส่วนที่ปลายไม้อีกข้างหนึ่งมีจุดหมุนอยู่ติดกับกำแพง โดยที่ในตอนแรกไม้มีแรง  $F$  มากระทำที่ปลายไม้ข้างที่ติดกับสปริงตั้งฉากกับแท่งไม้ดังรูป กส่งผลให้ระบบสมดุลโดยที่แท่งไม้ทำมุม  $\theta$  กับแนวระดับและบังเอิญว่าสปริงอยู่ในตำแหน่งสมดุลพอดีจากนั้นค่อยๆ ผ่อนแรง  $F$  จนกระทั่งแรง  $F$  เป็นศูนย์แล้วจะพบว่าแผ่นไม้สมดุลอยู่ในแนวระดับพอดีพร้อมทั้งสปริงทำมุม  $\theta$  กับแท่งไม้จากนั้นจึงถอดสปริงตัวนี้ไปแขวนกับมวล  $M$  ดังรูป ข พบว่าสปริงจะยืดออกเท่ากับตอนที่ติดไว้กับแท่งไม้ขณะอยู่ในแนวระดับจงคำนวณหามวล  $M$



1.  $\frac{2F}{g \sin \theta}$

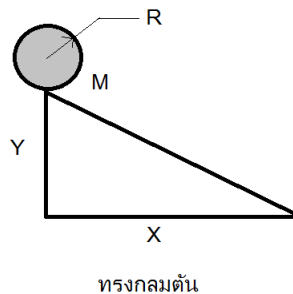
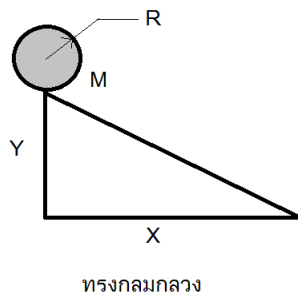
2.  $\frac{2F}{g \sin 2\theta}$

3.  $\frac{2F}{g \tan \theta}$

4.  $\frac{F}{g}$

5. ไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากข้อมูลที่ให้ไม่เพียงพอ

4. ในการทดลองการเปรียบเทียบอัตราเร็วปลายในการกลิ้งแบบไม่มีการไถลของทรงกลมกลวงและทรงกลมตันที่มีมวลและรัศมีเท่ากัน โดยเริ่มต้นให้ทรงกลมทั้งสองอยู่บนพื้นเอียงที่ความสูง  $y$  จากพื้นราบเท่ากันดังรูป การทดลองทำโดยปล่อยให้ทรงกลมกลิ้งโดยไม่มีการไถลจากหยุดนิ่งลงไปถึงปลายพื้นเอียงแล้วจึงวัดอัตราเร็วของทรงกลม



กำหนดให้โมเมนต์ความเฉื่อยของ ทรงกลมกลวง =  $\frac{2}{3} MR^2$  และ ทรงกลมตัน =  $\frac{2}{5} MR^2$

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. พลังงานจลน์รวม (การเลื่อนที่ + การหมุน) ของทรงกลมทั้งสองมีค่าเท่ากันที่ปลายพื้นเอียง
- ข. อัตราเร็วจุดศูนย์กลางมวลของทรงกลมกลวงมากกว่าทรงกลมตันที่ปลายพื้นเอียง
- ค. พลังงานจลน์การหมุนของทรงกลมกลวงมากกว่าทรงกลมตันที่ปลายพื้นเอียง

ข้อความใดถูกต้อง

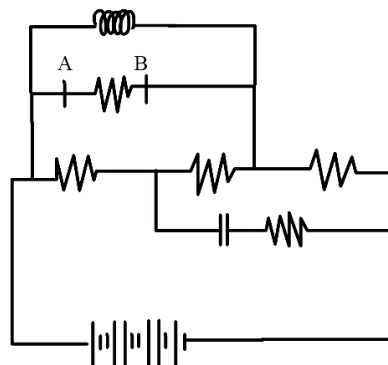
- 1. ก
- 2. ก ข
- 3. ข ค
- 4. ก ค
- 5. ก ข ค

5. วัตถุก้อนหนึ่งมีมวล 8 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น 16 เมตรต่อวินาที ถ้าพื้นมีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิต และสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์เป็น 0.5 และ 0.4 ตามลำดับ วัตถุก้อนนี้จะเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางกี่เมตร เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที

- 1. 20 เมตร
- 2. 32 เมตร
- 3. 40 เมตร
- 4. 50 เมตร
- 5. 58 เมตร

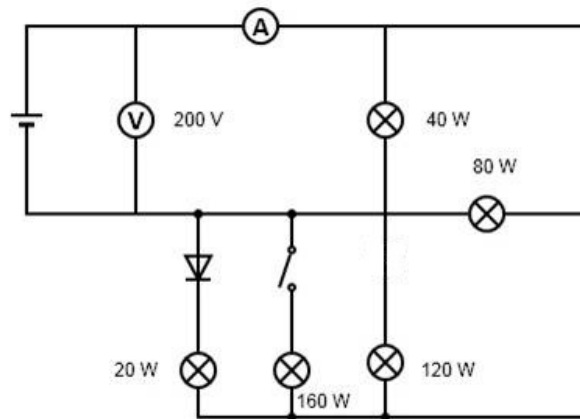
6. กำหนดให้ตัวต้านทานแต่ละตัวมีความต้านทาน 10 โอห์ม ตัวเหนี่ยวนำมีค่าความเหนี่ยวนำ 250 มิลลิเฮนรี และตัวเก็บประจุมีค่าความจุไฟฟ้า 120 ไมโครฟารัด และเซลล์กำลังไฟฟ้าที่ตกคร่อม  $R_{AB}$  จากรูป

- 1. 0 วัตต์
- 2. 0.22 วัตต์
- 3. 0.66 วัตต์
- 4. 1.23 วัตต์
- 5. หาค่าไม่ได้



จงหา

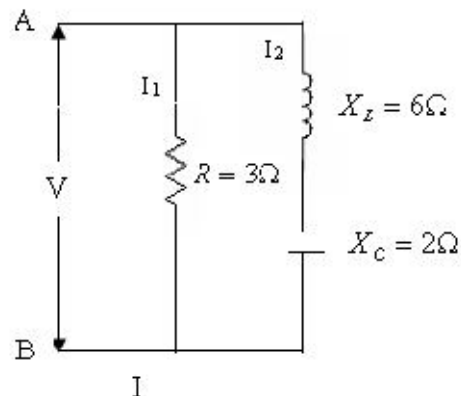
7. หลอดไฟกำลังหลายขนาดต่อรวมเป็นวงจรดังรูป และต่อเข้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง โดยที่โวลต์มิเตอร์อ่านค่าได้เท่ากับ 200V ถ้ากดสวิตช์ S ลงแล้ว แอมป์มิเตอร์จะอ่านค่าได้เท่าไร กำหนดให้ไดโอดมีความต้านทานน้อยมาก แอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์เป็นแบบอุดมคติ



1. 3A
2. 2.5 A
3. 2 A
4. 1.5A
5. 1 A

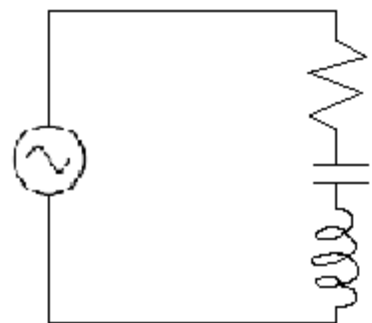
8. ตัวต้านทานขนาด 3 โอห์มตัวหนึ่งยาวนาและตัวจู่ต่อกับไฟฟ้ากระแสสลับทำให้  $X_L = 6$  โอห์มและ  $X_C = 2$  โอห์มจงหาค่าของตัวประกอบกำลังของวงจรนี้

1. 0.5
2. 0.6
3. 0.707
4. 0.8
5. 0.9

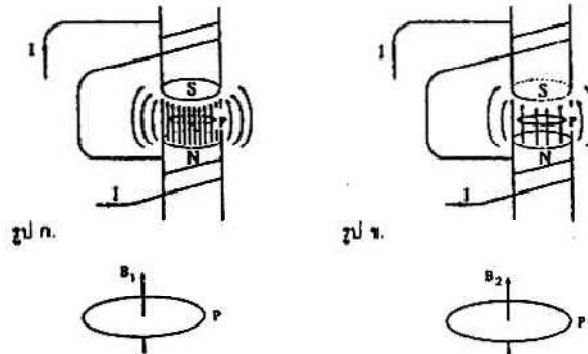


9. จากรูป กำหนดให้ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับเป็นดังรูปเมื่อตัวเก็บประจุมีค่าความจุ 200 ไมโครฟารัด และตัวเหนี่ยวนำมีค่าความเหนี่ยวนำ 5 มิลลิเฮนรี จงหาค่าของความถี่ของแหล่งจ่ายแรงดันว่ามีค่าเท่าไร จึงจะทำให้กำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในวงจรนี้มีค่าสูงสุด

1. 1 KHz
2. 1 MHz
3. 1 GHz
4.  $\frac{1}{2\pi}$  KHz
5.  $\frac{1}{2\pi}$  MHz



10. ลวดค้ำนำ P วางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กไฟฟ้า ถ้าสนามแม่เหล็กในบริเวณขดลวดมีค่าสม่ำเสมอเท่ากับ  $\vec{B}_1$  (รูป ก.) ต่อมาลดกระแสไฟฟ้า ทำให้สนามแม่เหล็กสม่ำเสมอมีค่าลดลงเป็น  $\vec{B}_2$  (รูป ข.) ข้อใดต่อไปนี้แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน และทิศทางของแรงเคลื่อนไฟฟ้าในขดลวด P ได้ถูกต้อง

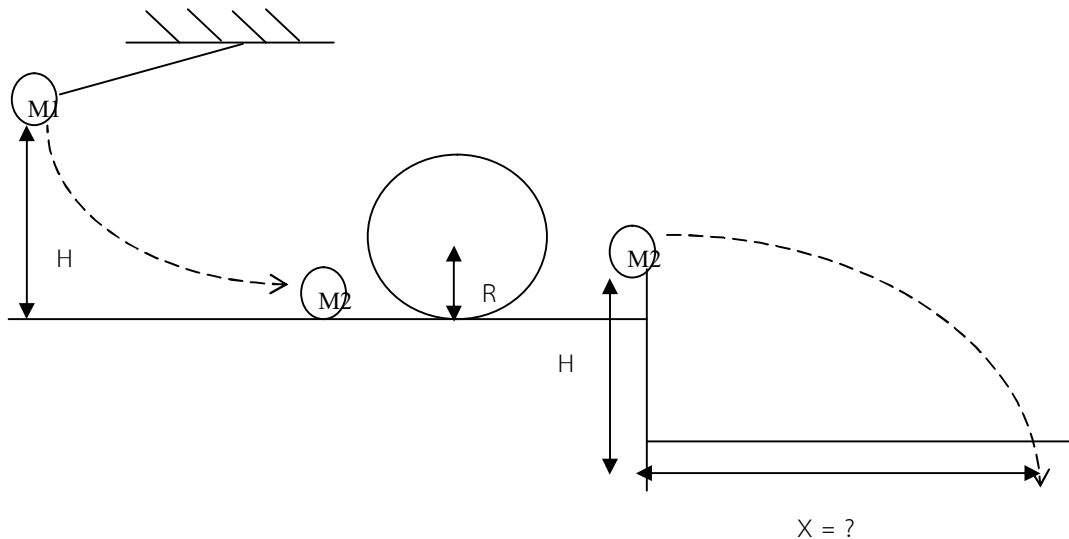


1. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ตามเข็มนาฬิกา แรงเคลื่อนไฟฟ้ามีทิศวนเข็มนาฬิกา
2. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ตามเข็มนาฬิกา แรงเคลื่อนไฟฟ้ามีทิศตามเข็มนาฬิกา
3. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ทวนเข็มนาฬิกา แรงเคลื่อนไฟฟ้ามีทิศวนเข็มนาฬิกา
4. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ทวนเข็มนาฬิกา แรงเคลื่อนไฟฟ้ามีทิศตามเข็มนาฬิกา
5. ไม่มีข้อใดถูก

11. วัตถุชิ้นหนึ่งถูกคนที่ยืนอยู่บนพื้นขว้างขึ้นไปบนฟ้าด้วยอัตราเร็วต้น  $u$  ทิศทำมุม  $\theta$  กับแนวระดับ จงหาว่าเมื่อวัตถุมีอัตราเร็วปลายเท่ากับ  $v$  วัตถุที่ลอยอยู่ในอากาศจะอยู่สูงจากพื้นเป็นระยะเท่าใด

1.  $\frac{u^2 - v^2}{g}$
2.  $\frac{u^2 - v^2}{2g}$
3.  $\frac{\sqrt{u^2 - v^2}}{g}$
4.  $\sqrt{\frac{u^2 - v^2}{2g}}$
5. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

12. (โจทย์ผิด ให้ฟรี) มวล M1 ที่แขวนอยู่ถูกปล่อยลงมาชนกับมวล M2 ดังรูป โดยการชนเป็นการชนแบบยืดหยุ่น ถ้าวางแหวนมีรัศมี R โดยมวล M1 ถูกปล่อยจากความสูงที่ทำให้มวล M2 สามารถวนได้ครบรอบวง แหวนพอดีจากนั้นมวล M2 ก็กลิ้งต่อไปแล้วตกแบบโปรเจกไทล์จากความสูงเดียวกับที่มวล M1 ตกลงมาชนมวล M2 ระยะจากจุดที่มวล M2 ตกลงมาตามแนวแกน X มีค่าเท่าใด



$$1. 4gR \sqrt{\frac{2(M2)}{M1}}$$

$$2. \frac{5gR \sqrt{(M2)(M1 + M2)}}{\sqrt{2M1}}$$

$$3. \frac{4gR \sqrt{2(M2)(M1 + M2)}}{M1}$$

$$4. \frac{4gR \sqrt{(M2)(M2 - M1)}}{\sqrt{2M1}}$$

$$5. 5gR \sqrt{\frac{M2}{2(M1)}}$$

### 13. กำหนดให้

ก. สารละลายเบสอ่อน XOH เข้มข้น 0.10 โมลาร์ แตกตัวได้ 0.020%

ข. เบสแก่ YOH 0.0029 กรัม ในสารละลาย 5.0 ลิตร (มวลโมเลกุลของ YOH = 58)

ค. สารละลายเบสอ่อน ZOH เข้มข้น 0.25 โมลาร์ มีค่า  $K_b = 1.6 \times 10^{-7}$

การเปรียบเทียบค่า pH ข้อใดถูกต้อง

$$1. ค > ก > ข$$

$$2. ก > ค > ข$$

$$3. ข > ก > ค$$

$$4. ข > ค > ก$$

$$5. ก > ข > ค$$

### 14. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. น้ำมันเบนซินที่มีสมบัติในการเผาไหม้เหมือนกับน้ำมันเบนซินที่ประกอบด้วยไอโซออกเทน 21 ส่วน และเฮปเทน 4 ส่วน มีเลขออกเทนเท่ากับ 84

ข. สารที่ใส่เพิ่มลงไปในแก๊สหุงต้ม เพื่อให้เราได้กลิ่นเมื่อแก๊สรั่ว คือ ethylamine

ค. พอลิยูรีเทนเป็นเทอร์โมพลาสติกที่ใช้ทำกา

ง. เราสามารถนำ LDPE มาใช้บรรจุขวดแทน HDPE ได้ เนื่องจาก LDPE และ HDPE ทนสารเคมีเหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่ความหนาแน่นเท่านั้น

ข้อใดถูกต้อง

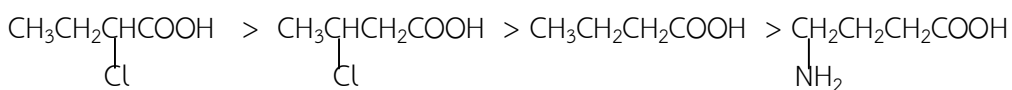
- |               |            |         |
|---------------|------------|---------|
| 1. ก เท่านั้น | 2. ก, ค    | 3. ข, ค |
| 4. ก, ข, ค    | 5. ข, ค, ง |         |

15. กิ่งก้านสาขาในโครงสร้างมีผลต่อสมบัติใดของพอลิเมอร์

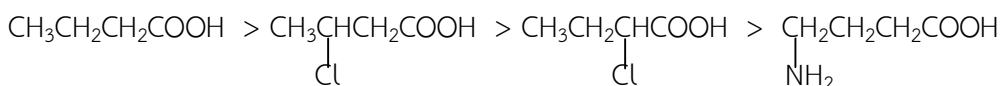
1. เพิ่มความเป็นผลึก
2. เพิ่มอุณหภูมิหลอมเหลว
3. เพิ่มแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล
4. ลดความหนาแน่น
5. ลดค่าโมดูลัส

16. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

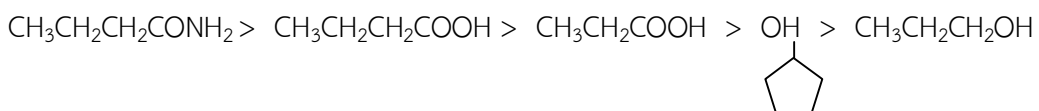
ก. เรียงตามลำดับความเป็นกรดจากมากไปหาน้อย



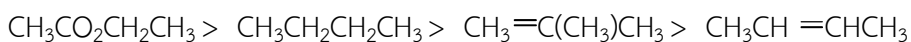
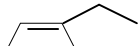
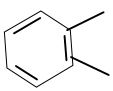
ข. เรียงตามลำดับความเป็นกรดจากมากไปหาน้อย



ค. เรียงตามลำดับจุดเดือดของสารประกอบจากสูงไปต่ำ



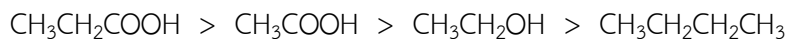
ง. เรียงตามลำดับจุดเดือดของสารประกอบจากสูงไปต่ำ

จ. เมื่อนำของผสม (A)  NH<sub>2</sub> และ (B)  Cl ละลายในคลอโรฟอร์ม

แล้วนำไปสกัดด้วย 10% HCl จะได้ว่าชั้นคลอโรฟอร์มพบสาร A และสาร B

ฉ. สาร X 1 โมเลกุล ทำปฏิกิริยากับ  $I_2$  ใน  $CCl_4$  2 โมล ทั้งในที่มืดและที่สว่าง และสาร X 1 โมล จะทำปฏิกิริยาพอดีกับเมทานอลได้สารที่มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว สูตรโครงสร้างของสาร X ที่เป็นไปได้คือ  $CH_2=CHCH=CHCOOH$  และสูตรโครงสร้างของสารที่มีกลิ่นหอมคือ  $CH_2=CHCH=CHCOOCH_3$

ข. สารประกอบต่อไปนี้เรียงตามลำดับการละลายน้ำได้จากมากไปน้อย



1. ก จ ฉ

2. ก ค ฉ

3. ข ฉ ข

4. ข ง จ ฉ

5. ค ง จ ข

17. พิจารณาปฏิกิริยาสมมติต่อไปนี้  $A + 2B \rightarrow 3C$  จากการทดลองเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสาร A และสาร B เพื่อหาค่าอัตราการเกิดปฏิกิริยา พบว่าได้ข้อมูลดังตาราง

[A] (mol/dm <sup>3</sup> )	[B] (mol/dm <sup>3</sup> )	อัตราการเกิดปฏิกิริยา (mol min/dm <sup>3</sup> )
$1.00 \times 10^{-4}$	$2.00 \times 10^{-4}$	$2.0 \times 10^{-7}$
$3.00 \times 10^{-4}$	$2.00 \times 10^{-4}$	$1.8 \times 10^{-6}$
$5.00 \times 10^{-4}$	$2.00 \times 10^{-4}$	$5.0 \times 10^{-6}$
$1.00 \times 10^{-4}$	$4.00 \times 10^{-4}$	$4.0 \times 10^{-7}$
$1.00 \times 10^{-4}$	$6.00 \times 10^{-4}$	$6.0 \times 10^{-7}$

จากผลการทดลองนี้ จงหาอันดับรวมของการเกิดปฏิกิริยา

1. 0

2. 1

3. 2

4. 3

5. 4

18. แก๊ส  $H_2$  ทำปฏิกิริยากับแก๊ส  $I_2$  ให้แก๊ส HI เป็นผลิตภัณฑ์ ถ้าเริ่มต้นด้วยแก๊ส  $H_2$  6 โมล และแก๊ส  $I_2$  6 โมล ในภาชนะ 2 ลิตร ที่สมดุล พบว่ามีแก๊ส  $I_2$  เหลือ 2 โมล ระบายสมดุลนี้โดยการเติม HI ลงไป 12 โมล ที่สมดุลใหม่จะมี HI กี่โมล

1. 1 mol

2. 2 mol

3. 4 mol

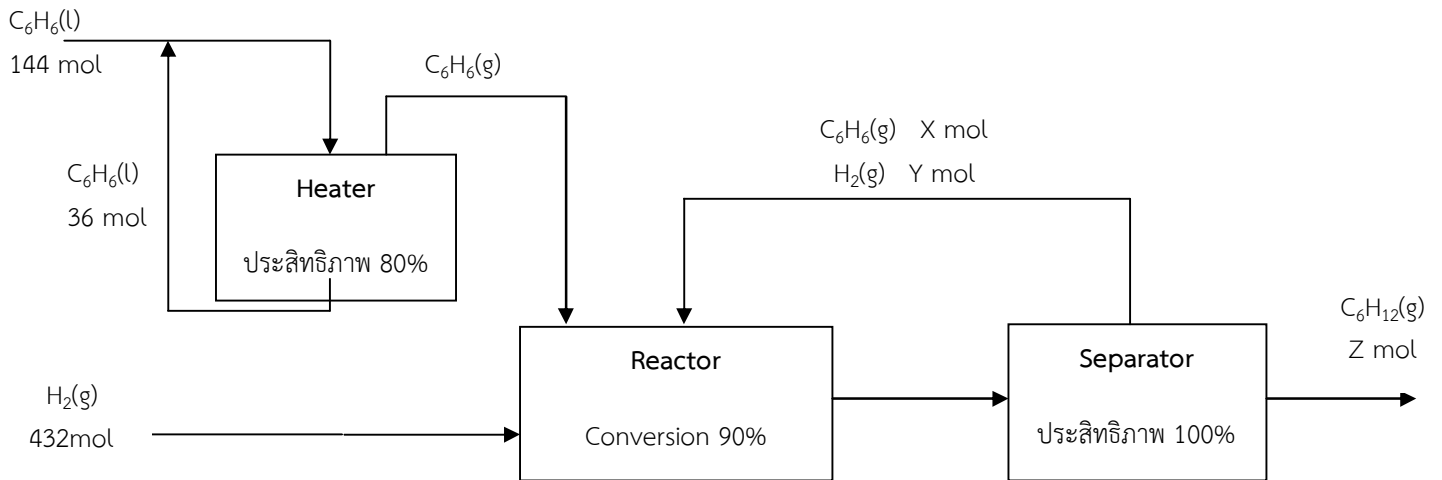
4. 8 mol

5. 16 mol



19. ในกระบวนการผลิตสารละลายเฮกเซน นั้นจะใช้สารตั้งต้นจากกระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติมาเป็นวัตถุดิบ แต่เนื่องจากในแก๊สธรรมชาตินั้นจะมีสารประกอบ เบนซีนผสมอยู่ด้วยซึ่งเป็นสารเป็นพิษเมื่อเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงคุณภาพให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อให้ตัวทำละลายทั้งสองมีคุณภาพตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ในระดับ food grade

สมการการเกิดปฏิกิริยาเคมี



มีขั้นตอนในการกำจัดเบนซีนดังนี้

กำหนดให้

1. การดำเนินไปของกระบวนการอยู่ในสภาวะคงตัว (Steady State) คือ มวลที่เข้าสู่กระบวนการมีค่าเท่ากับมวลที่ออกจากกระบวนการ

2. Conversion =  $\frac{\text{mole ที่เกิดปฏิกิริยา}}{\text{mole ที่มี}}$

3. ประสิทธิภาพที่ Heater =  $\frac{\text{C}_6\text{H}_6(\text{g})\text{out}}{\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})\text{in}}$

จงหา X+Y+Z

1. 208

2. 218

3. 228

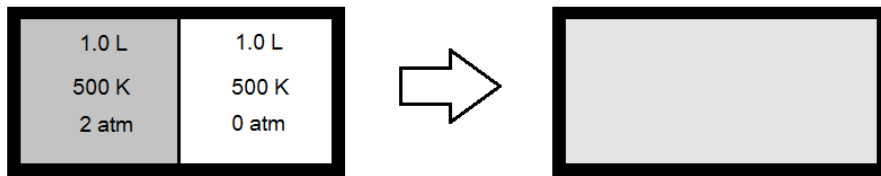
4. 238

5. 248

20. เครื่องทำความร้อนมีพิกัดกำลัง 50 kW มาให้ความร้อนแก่น้ำที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสซึ่งมีมวล 5 kg เครื่องทำความร้อนทำงานเป็นเวลา 40 วินาที จงหาว่าน้ำมีอุณหภูมิสุดท้ายเป็นเท่าไร กำหนด ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ 4.2 kJ/kg·K ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอน้ำ 2,256 kJ/kg

1. น้อยกว่า 75°C
2. ที่ 75°C พอดี
3. ระหว่าง 75°C ถึง 100°C
4. ที่ 100°C พอดี
5. มากกว่า 100°C

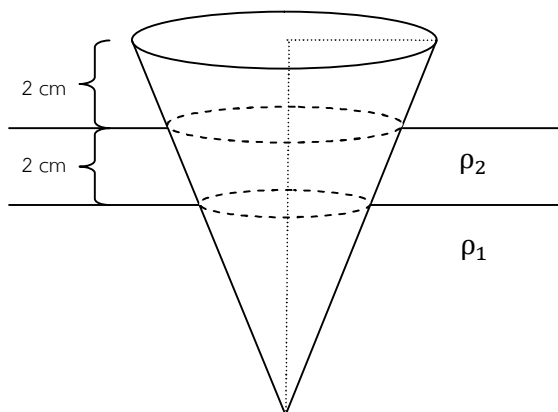
21. ภาชนะที่ความร้อนถ่ายเทได้ภายในประกอบด้วยห้องสองห้องซึ่งมีปริมาตรเท่ากันและเท่ากับ 1.0 L โดยห้องทางด้านซ้ายบรรจุแก๊สอาร์กอนไว้ที่อุณหภูมิ 500 K และ ความดัน 2 atm ส่วนห้องทางด้านขวาเป็นสุญญากาศที่อุณหภูมิ 500 K อยู่มาวันหนึ่งแผ่นกั้นห้องทั้งสองเกิดฉีกขาดขึ้นมาทำให้แก๊สได้รับความร้อนจากสิ่งแวดล้อม 30 J แล้วจึงขยายตัวจนเต็มภาชนะดังภาพ



ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อผิดพลาด (กำหนด  $R = 0.08 \text{ L atm/mol K}$  และ  $1 \text{ atm} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$  และ แก๊ส Ar เป็นแก๊สอุดมคติ)

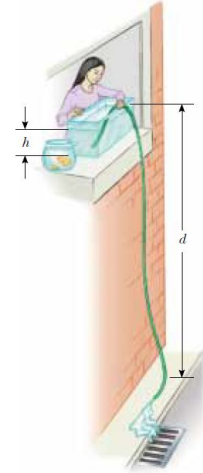
1. จำนวนโมลของแก๊สเท่ากับ 0.05 mol
2. อุณหภูมิหลังการขยายตัวเท่ากับ 550 K
3. งานจากการขยายตัวของแก๊สมีค่าเท่ากับ 0 J
4. ความดันหลังแก๊สขยายตัวจนเต็มภาชนะคือ 1.1 atm
5. ไม่มีข้อใดผิด

22. วัตถุทรงกรวยชนิดหนึ่งลอยอยู่ที่ผิวของของเหลวในลักษณะคว่ำปลายลง โดยที่ของเหลวนั้นเป็นของเหลว 2 ชนิดที่แยกชั้นกันและมีความหนาแน่น 800 และ  $1000 \text{ kg/m}^3$  สำหรับของเหลวชั้นบนและชั้นล่างตามลำดับของเหลวชั้นบนมีความสูง 2 cm กรวยมีความสูง 10 cm วัดความสูงของส่วนที่โผล่พ้นน้ำได้ 2 cm จงหาว่าความหนาแน่นของวัตถุทรงกรวยนี้มีค่าเป็นเท่าไร



1.  $135.2 \text{ kg/m}^3$
2.  $268.4 \text{ kg/m}^3$
3.  $342.4 \text{ kg/m}^3$
4.  $452.8 \text{ kg/m}^3$
5.  $578.6 \text{ kg/m}^3$

23. ผู้หญิงคนหนึ่งถ่ายน้ำทิ้งจากแทงค์น้ำโดยใช้กาลักน้ำโดยปลายท่ออยู่ต่ำกว่าแทงค์น้ำเป็นระยะ  $d = 10$  m ดังรูปและท่อมีพื้นที่หน้าตัด  $2 \text{ cm}^2$  กำหนดให้การไหลดังกล่าวไหลโดยไม่มีแรงเสียดทานและการหมุน จงหาว่าต้องใช้เวลาเท่าไรในการเอาน้ำออกจากแทงค์น้ำทรงลูกบาศก์ยาวด้านละ  $0.5$  m



1.  $\frac{125}{2\sqrt{2}}$  วินาที

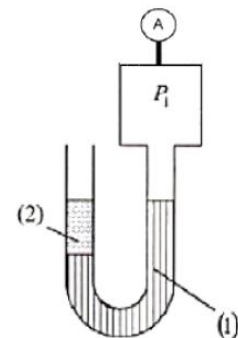
4.  $\frac{125}{5\sqrt{2}}$  วินาที

2.  $\frac{125}{3\sqrt{2}}$  วินาที

5.  $\frac{125}{6\sqrt{2}}$  วินาที

3.  $\frac{125}{4\sqrt{2}}$  วินาที

24. หลอดแก้วบางสม่ำเสมอรูปตัว U มีพื้นที่หน้าตัดต่างกันสองเท่า ถ้าต้องการให้ระดับของเหลวทั้งสองข้างต่างกัน 7 เมตร ความดันที่มาตรวัด A วัดได้ควรจะเป็นเท่าใด โดยความหนาแน่นของของเหลวที่ (1) และ (2) เท่ากับ  $6.0 \times 10^3$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ  $3.0 \times 10^3$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยของเหลวที่ (2) มีความสูง 4 เมตร กำหนดให้ความดันบรรยากาศมีค่า 100 กิโลปาสกาล และ  $g = 10$  เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>



1.  $30 \times 10^4$  ปาสกาล

2.  $40 \times 10^4$  ปาสกาล

3.  $50 \times 10^4$  ปาสกาล

4.  $-30 \times 10^4$  ปาสกาล

5.  $-40 \times 10^4$  ปาสกาล

25. กำหนดให้  $m$  และ  $n$  เป็นคำตอบของสมการ  $2 \cdot 10^x - 10 \cdot 2^x - 5^x + 5 = 0$  แล้ว  $(|m - n|)^3$  มีค่าเท่าใด

1. 0

2. 1

3. 8

4. 27

5. 64

26. กำหนด  $a$ ,  $b$  และ  $c$  เป็นจำนวนจริงบวก โดย  $a^2 b c^2 = 9$  ถ้า  $\log_3(a^2 c) = 1$  และ  $\log_3 a = 1$  แล้ว  $\log_3(abc)$  จะมีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

1. 1

2. 2

3. 3

4. 4

5. 5

27. มีข้อมูลคะแนนสอบวิชาฟิสิกส์ (X) และวิชาคณิตศาสตร์ (y) ของนักเรียนห้องหนึ่งซึ่ง 10 คน ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงสถิติ โดย  $\sum x = 20, \sum y = 60, \sum xy = 100, \sum x^2 = 30$  ถ้ามีนักเรียนคนหนึ่งได้คะแนนฟิสิกส์ 5 คะแนน ตามความสัมพันธ์เชิงสถิติ นักเรียนคนนั้นจะได้คะแนนคณิตศาสตร์เท่าไร

1. 8 คะแนน
2. 10 คะแนน
3. 12 คะแนน
4. 14 คะแนน
5. 16 คะแนน

28. พี่น้อง 4 คน มี 2 คนน้ำหนักเท่ากัน และหนักน้อยกว่าอีก 2 คนที่เหลือ ถ้าฐานนิยม มัธยฐาน และพิสัยของน้ำหนักของเด็ก 4 คนนี้ คือ 40, 41 และ 6 กิโลกรัมตามลำดับ แล้วความแปรปรวนของน้ำหนักของเด็ก 4 คนนี้ คือเท่าใด

1. 5.5
2. 6
3. 6.25
4. 6.5
5. 7

29. ถ้า  $\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]$  และ  $\cos\theta - \sin\theta = \frac{1}{5}$  จงหาค่าของ  $25\sin\theta\cos\theta$

1. 8
2. 10
3. 12
4. 14
5. 16

30. กำหนด  $f(x) = x^2 - ax + b$  โดยที่  $a, b$  เป็นจำนวนเต็ม ถ้าเส้นสัมผัสของ  $f$  ที่จุด  $x = 2$  คือ  $y = 5x - 1$  แล้วจงหาค่าของ  $a^2 + b^2$

1. 2
2. 10
3. 18
4. 26
5. 34

31. รูปทั่วไปของ  $\frac{d}{dx}|x|$  ตรงกับข้อใด

1.  $\frac{x}{|x|}$
2.  $-1$
3. 1
4.  $\frac{x^2}{|x|}$
5. ไม่สามารถหารูปทั่วไปได้

32. จงหาค่าของ  $\int_1^2 \frac{x^2-1}{x^2} dx$

1. 0.5

2. 1.0

3. 1.5

4. 2.0

5. 2.5

33. ให้  $f(x)$  เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องที่นิยามไว้ที่  $x > 0$  โดยที่  $f(x_1) > f(x_2) > 0$  เมื่อ  $0 < x_1 < x_2$

กำหนดให้  $S(x) = \int_0^x f(t) dt$  และ  $S(1) = 1$

สำหรับทุก ๆ  $a > 0$  พื้นที่ของบริเวณที่ถูกล้อมด้วยเส้นต่างๆต่อไปนี้ มีค่าเท่ากับ  $3S(a)$

ก. เส้นที่เชื่อมระหว่างจุดกำเนิดและจุด  $(a, f(a))$

ข. เส้นที่เชื่อมระหว่างจุดกำเนิดและจุด  $(2a, f(2a))$

ค. เส้นโค้ง  $y = f(x)$

เมื่อกำหนด  $a(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} 2^n f(2^{-n}x)$  จงหาว่า  $\int_0^x a(t) dt$  และ  $f(2)$  มีค่าเท่าไร

1. 0,  $\frac{1}{15}$ 2. 0,  $\frac{2}{15}$ 3. 0,  $\frac{1}{5}$ 4. 1,  $\frac{1}{15}$ 5. 1,  $\frac{2}{15}$ 

34. ถ้า  $x, y, z$  เป็นจำนวนจริงซึ่ง  $x + y + z + \sqrt{x + y + z} = 342$  และ

$x - y - z - \sqrt{x - y - z} = 306$  แล้วค่าของ  $\sqrt[4]{x^2 - y^2 - z^2 - 2yz}$  เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

1. 16

2. 18

3. 20

4. 22

5. 24

35. ให้  $a_n$  เป็นลำดับเรขาคณิตที่มีอัตราส่วนร่วมคือ  $r$  และ  $\frac{a_1}{a_1+a_2} + \frac{a_2}{a_2+a_3} + \dots + \frac{a_n}{a_n+a_{n+1}} = \frac{n}{4}$

จงหาค่า  $r$

1. 1

2. 2

3. 3

4. 4

5. 5

36. ให้  $\frac{p}{q} = \frac{1 - \frac{1}{2^7} + \frac{1}{3^7} - \frac{1}{4^7} + \dots}{1 + \frac{1}{3^7} + \frac{1}{5^7} + \frac{1}{7^7} + \dots}$  เมื่อ  $p$  และ  $q$  ห.ร.ม เป็น 1 จงหาค่า  $p+q$

1. 252

2. 253

3. 255

4. 256

5. 257

37. ให้  $a_n$  เป็นลำดับซึ่ง  $a_{n+10} = \frac{a_{n+9} + a_{n+8} + \dots + a_n}{10}$  เมื่อ  $n > 0$  ซึ่งสามารถหาลิมิตได้ และ  $a_n = n$  เมื่อ  $n =$

1, 2, 3, ..., 10 จงหาค่าของ  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$

1. 6

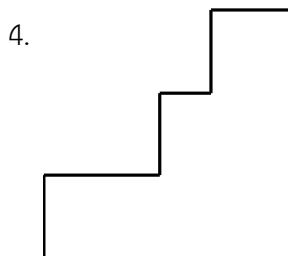
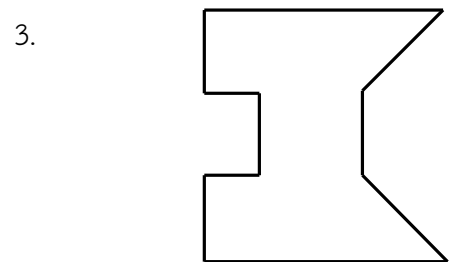
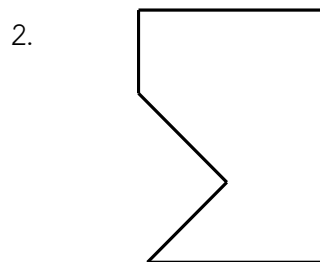
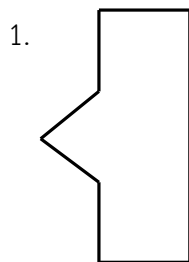
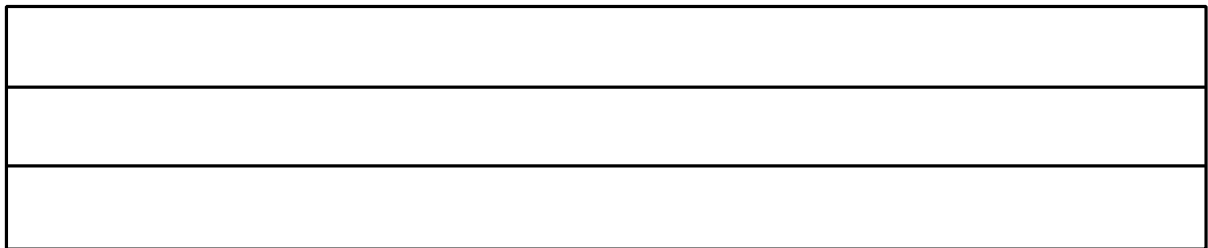
2. 6.6

3. 7

4. 7.6

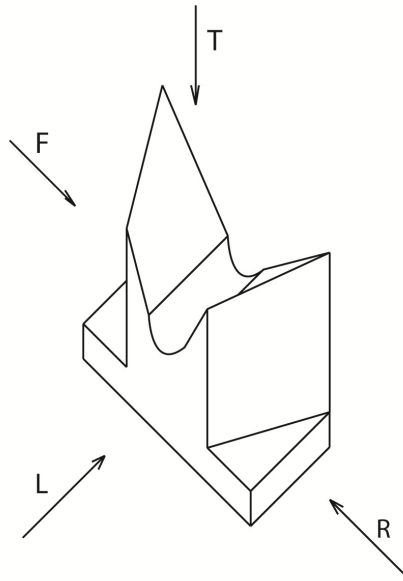
5. 7.7

38. จากรูปด้านข้างของแท่งโลหะที่มีหน้าตัดเหมือนกันตลอดทั้งแนวยาวที่กำหนดให้ ข้อใดไม่ใช่รูปหน้าตัดของแท่งโลหะนี้

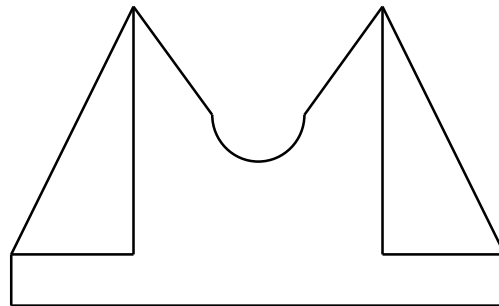


5. ผิดทุกข้อ

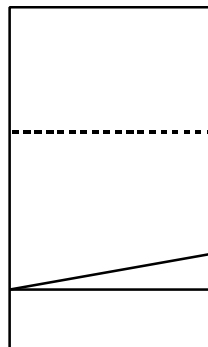
39. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ ภาพฉายตามทิศทางใดถูกต้อง



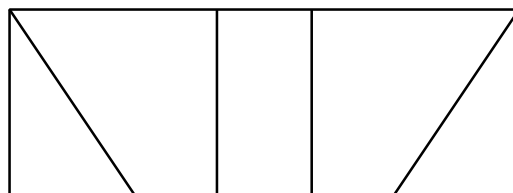
1. มองทางด้าน L



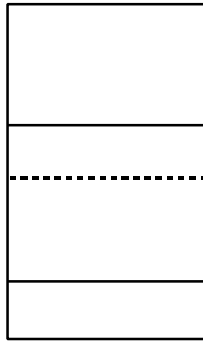
2. มองทางด้าน R



3. มองทางด้าน T

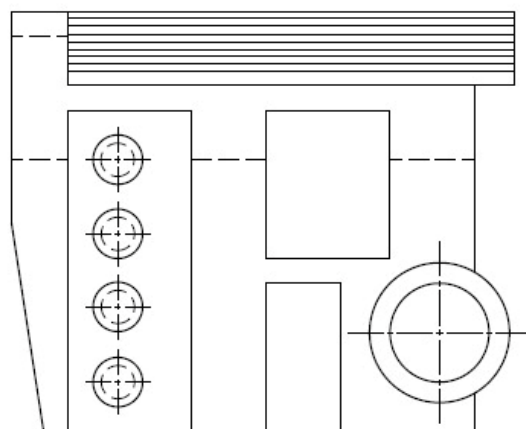


4. มองทางด้าน F

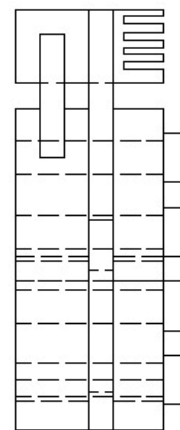


5. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

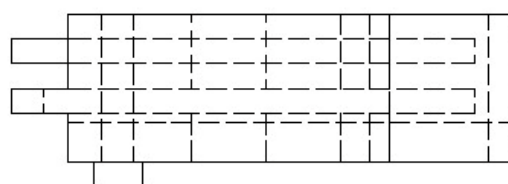
40. จากภาพที่กำหนดให้เมื่อทำการผ่าวัตถุตามแนว A-A (ภาพตัดขวาง A-A) แล้วตรงกับภาพ left view ในข้อใดถูกต้อง



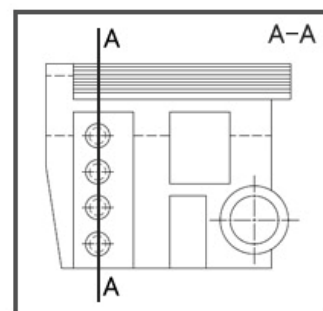
Front view



Left view

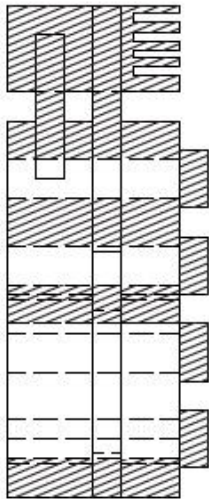


Top view

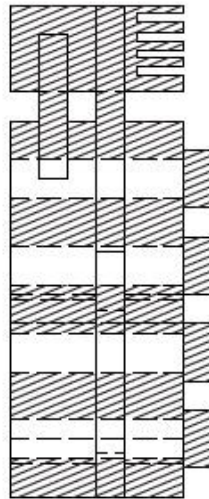




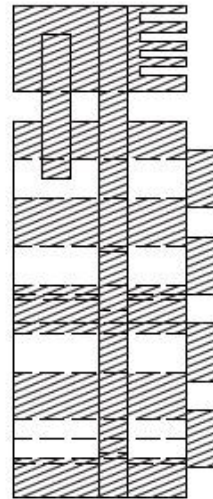
a1.



a2.

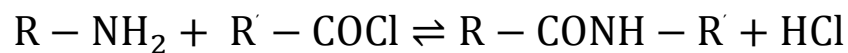


a3.

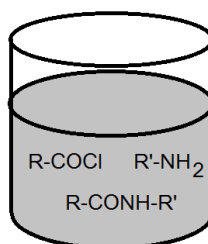


1. ข้อ a2. เท่านั้น
2. ข้อ a3. เท่านั้น
3. ข้อ a1. และ a2. เท่านั้น
4. ข้อ a2. และ a3. เท่านั้น
5. ข้อ a1. และ a3. เท่านั้น

41. ปฏิกิริยาการเกิด amide ของ amine กับ acetyl chloride เป็นดังสมการ



จากปฏิกิริยาดังกล่าว มีวิศวกรเคมีคนหนึ่งต้องการสังเคราะห์ amide จากสารตั้งต้นทั้งสอง โดยเขาสงสัยว่าการสังเคราะห์ amide ที่อุณหภูมิใดให้ผลผลิตมากที่สุด จึงได้ทำการทดลองโดยนำสารตั้งต้นทั้งสองมาทำปฏิกิริยากันที่อุณหภูมิต่างๆ แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนรังสีด้วยเครื่อง IR Spectroscopy จากภาพเป็นปิกเกอร์ที่สารทั้งสองทำปฏิกิริยากันจนได้ amide โดยหลังจากผสมสารตัวอย่างทั้งสองแล้วทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยา 1 วัน ที่อุณหภูมิต่างๆ แล้วนำสารในปิกเกอร์ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง IR Spectroscopy จะได้ผลดังตาราง



อุณหภูมิที่ทำการทดลอง (°C)	%Transmittance (การส่งผ่านของแสงที่ไม่ถูกดูดกลืนโดยสารตัวอย่าง)	
	2270 cm <sup>-1</sup> (- COCl)	3100 cm <sup>-1</sup> (- CON)
35	73	22
45	62	44
55	52	49
65	38	56
75	33	63

IR Spectroscopy เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดการดูดกลืนของแสงของสารตัวอย่าง โดยที่พันธะในสารตัวอย่างจะดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นเฉพาะของพันธะนั้นๆ เช่นพันธะ -COCl จะดูดกลืนแสงที่เลขคลื่น 2270 cm<sup>-1</sup> และ พันธะ - CON จะดูดกลืนคลื่นแสงที่เลขคลื่น 3100 cm<sup>-1</sup> นอกจากนั้น IR Spectroscopy ยังใช้หาความเข้มข้นของสารได้ด้วย โดยสารที่มีความเข้มข้นมาก ก็จะสามารถดูดกลืนแสงได้มากเช่นกัน จากข้อมูลที่กำหนดให้ที่อุณหภูมิห้องเซลล์เชื้อเพลิงที่เกิด amide ให้ผลผลิตดีที่สุด (ทุกการทดลองใช้ปริมาณสารตั้งต้นเท่ากันทุกสาร)

1. 35 °C

2. 45 °C

3. 55 °C

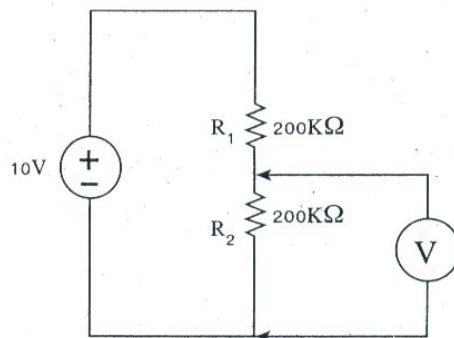
4. 65 °C

5. 75 °C

#### 42. ข้อใดไม่ถูกต้อง

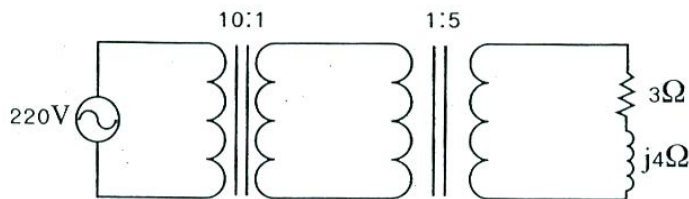
1. CDM (Clean Development Mechanism) เป็นขบวนการในการบริหารจัดการการควบคุมการปล่อยก๊าซคาร์บอน
2. Co-generation คือการนำความร้อนที่ทิ้งกลับมาใช้ใหม่ในการทำความร้อนหรือความเย็น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้พลังงานที่คุ้มค่ามากขึ้น
3. ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน หรือรังสีอินฟราเรดได้ดี
4. สาร CFC (Chlorofluorocarbon ) เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ถูกควบคุมในพิธีสารเกียวโตซึ่งใช้ในสารทำความเย็นและใช้ในการผลิตโฟม
5. เทคโนโลยีสะอาด (CLEAN TECHNOLOGY) เป็นวิธีที่แก้ปัญหาที่ต้นเหตุเพื่อให้เกิดมลพิษออกมาน้อยที่สุดหรือทำให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

43. เมื่อนำโวลต์มิเตอร์ที่มีความไว (Sensitivity) เท่ากับ  $20 \text{ K}\Omega/\text{V}$  โดยตั้งย่านวัดไว้ที่  $10 \text{ V}$  ไปวัดแรงดันตกคร่อม  $R_2$  จะอ่านค่าได้เท่ากับกี่โวลต์



- |             |                |               |
|-------------|----------------|---------------|
| 1. 5 โวลต์  | 2. 3.33 โวลต์  | 3. 6.67 โวลต์ |
| 4. 10 โวลต์ | 5. 13.33 โวลต์ |               |

44. จากรูปหม้อแปลงเป็นอุดมคติทั้งหมด จงคำนวณว่ากำลังไฟฟ้าที่ตัวต้านทาน  $3 \Omega$  ใช้มีค่ากี่วัตต์



- |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|
| 1. 1442 วัตต์ | 2. 4000 วัตต์ | 3. 1552 วัตต์ |
| 4. 1452 วัตต์ | 5. 1542 วัตต์ |               |

45. ชายคนหนึ่งทำการทดลองเพื่อหาค่าคงที่สปริง โดยนำสปริงเกี่ยวติดกับมวล แล้ววัดคาบการสั่นของสปริง หลังจากนั้นนำข้อมูลต่างๆ แทนค่าลงในสูตรเพื่อหาค่าคงที่สปริง แต่ด้วยความมึน เขาดันใช้สูตรผิดเป็น

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$$

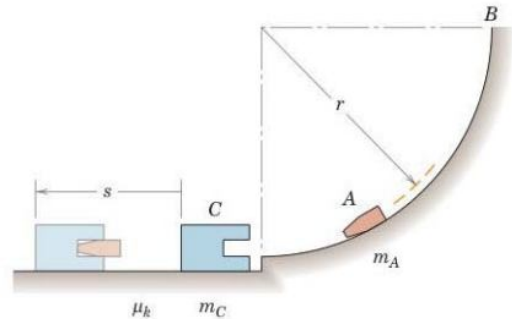
ทำให้ค่าคงที่สปริงที่ได้มีค่าเป็น 16 เท่าของค่าจริง ถ้ามว่าตอนทำการทดลอง ชายคนนี้วัด

คาบการสั่นได้กี่วินาทีกำหนดให้ ค่าข้อมูลต่างๆ ที่วัดได้อยู่ในหน่วย SI ทั้งหมด

- |                  |                   |                  |
|------------------|-------------------|------------------|
| 1. $\pi$ วินาที  | 2. $2\pi$ วินาที  | 3. $4\pi$ วินาที |
| 4. $8\pi$ วินาที | 5. $16\pi$ วินาที |                  |

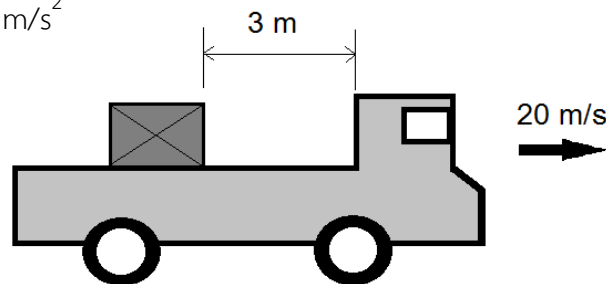
46. กำหนดให้ลูก A มีมวล  $m_A$  ถูกปล่อยจากสภาพหยุดนิ่งที่จุด B ตกลงมาตามพื้นลื่นโค้งเป็นรูปวงกลม ลูก A ไถลงไปถึง ในกล่อง C ซึ่งมีมวล  $m_C$  หลังจากนั้นไถไปตามพื้นผิวที่มีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์เท่ากับ  $\mu_k$  จงหาว่าระยะทางที่ลูกและกล่องสามารถไถติดไปด้วยกัน กำหนดให้  $m_A = 0.25 \text{ kg}$ ,  $m_C = 1.75 \text{ kg}$ ,  $\mu_k = 0.25$  และ  $r = 1 \text{ m}$

1. 3.125 cm
2. 6.25 cm
3. 12.5 cm
4. 25 cm
5. 50 cm



47. รถบรรทุกซึ่งบรรทุกกล่องไว้ท้ายรถโดยกล่องวางห่างจากห้องคนขับอยู่ 3 m ดังภาพ และรถบรรทุกกำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 20 m/s หากคนขับเกิดเหยียบเบรกที่เวลา  $t = 0 \text{ s}$  ด้วยอัตราเร่งคงที่ทำให้รถหยุดภายในระยะทาง 50 m แล้วข้อใดถูกต้อง

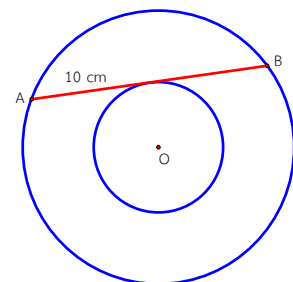
- กำหนดให้ - สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิตระหว่างกล่องกับพื้นท้ายรถมีค่า 0.3  
 - สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์ระหว่างกล่องกับพื้นท้ายรถมีค่า 0.2  
 -  $g = 10 \text{ m/s}^2$



1. กล่องจะอยู่นิ่งๆเสมอบนท้ายรถ
2. กล่องจะเคลื่อนที่ชนห้องคนขับที่เวลา  $t = 2.0 \text{ s}$
3. กล่องจะเคลื่อนที่ชนห้องคนขับที่เวลา  $t = 3.0 \text{ s}$
4. กล่องจะเคลื่อนที่ชนห้องคนขับด้วยอัตราเร็วเทียบกับรถเท่ากับ  $2\sqrt{3} \text{ m/s}$
5. มีข้อถูกมากกว่า 1 ข้อ

48. วงกลมสองวงมีจุดศูนย์กลางร่วมกันที่จุด O ดังรูป ถ้าคอร์ดของวงกลมวงนอก AB สัมผัสกับวงกลมวงใน ดังรูป ยาว 10 เซนติเมตร พื้นที่ระหว่างวงกลมทั้งสองมีค่ากี่ตารางเซนติเมตร

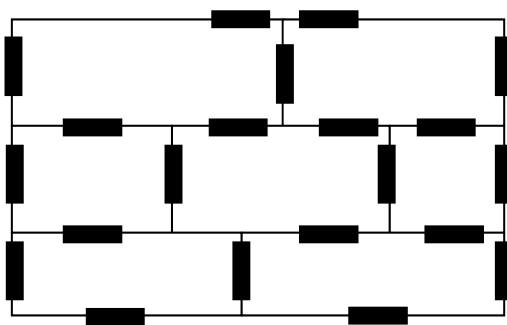
1.  $5\pi$
2.  $10\pi$
3.  $20\pi$
4.  $25\pi$
5. ข้อมูลไม่เพียงพอ



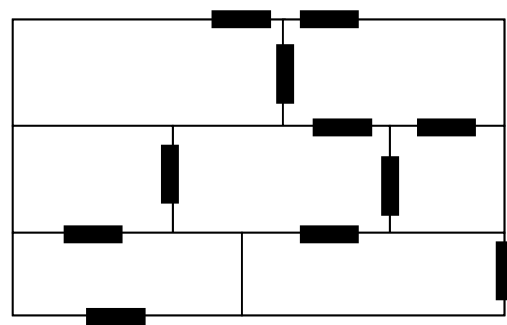
49. โจแอนท์เป็นคนที่ชอบแก้งานโนบิตะ โนบิตะจึงอยากหาทางแก้แค้นโจแอนท์คืน โดยการเอาของวิเศษจากโดเรมอนไปใช้ โดเรมอนควักของวิเศษออกมาจากกระเป๋าหน้าท้องรูปครึ่งวงกลม พร้อมกับพูดเสียงดัง เอ็กโค “ประตูไปไหนไม่ได้ ได้ ได้ ได้ ได้...” คุณสมบัติพิเศษของประตูไปไหนไม่ได้ คือ ประตูนั้นจะสามารถเปิดและปิดได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น นั่นหมายความว่า ถ้าหากเปิดประตู และเดินทะลุไปยังห้องต่อไป แล้วปิดประตู ประตูจะล็อกตัวเองอัตโนมัติ แม้ว่าจะใช้ค้อน ระเบิดอะไรก็ตาม ก็ไม่สามารถเปิดได้นะ โนบิตะเอาประตูไปไหนไม่ได้ ไปติดไว้แทนที่ประตูเดิมในบ้านของโจแอนท์ และพอดีที่ว่า งานที่แม่ของโจแอนท์ใช้ให้เขาทำคือ การทำความสะอาดบ้าน และประตู หลังจากกลับจากโรงเรียน (โดยมีข้อกำหนดว่า การทำความสะอาดประตูจะต้องทำความสะอาดประตูให้เสร็จทีละบาน เช่นขณะนี้เขาอยู่ห้อง A และกำลังทำความสะอาดประตูที่เชื่อมไปยังห้อง B เขาจะต้องทำความสะอาดประตูด้านที่ติดกับห้อง A ให้เสร็จ แล้วจึงเปิดประตูเพื่อเดินไปยังห้อง B และปิดประตู เพื่อทำความสะอาดประตูด้านที่ติดกับห้อง B ต่อไป)

โจแอนท์สามารถที่จะเดินจากนอกบ้านเพื่อทำความสะอาดบ้าน พร้อมทั้งประตูด้วย และกลับออกมานอกบ้านอย่างปลอดภัยโดยไม่ถูกขังไว้ภายใน ได้หรือไม่ ถ้ากำหนดให้บ้านของเขามีรูปแบบตามแผนผัง A และ B ตามลำดับ (กำหนดให้สี่เหลี่ยมสีดำแทนประตู สี่เหลี่ยมสีขาวแทนห้อง)

แผนผัง A



แผนผัง B



1. ได้, ได้

2. ได้, ไม่ได้

3. ไม่ได้, ได้

4. ไม่ได้, ไม่ได้

5. สรุปแน่นอนไม่ได้

50. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. โบรอนสามารถดูดกลืนโพสิตรอนได้สูง จึงนิยมเติมในเหล็กที่ใช้ทำฉากกั้นอุปกรณ์นิวเคลียร์
- ข. โลหะผสมนิกเกิล-เบริลเลียม แข็งมาก ทนการกัดกร่อนได้ดี ใช้ทำเครื่องมือผ่าตัด
- ค. ซีเซียมเป็นตัวล่อออกซิเจนและไฮโดรเจนได้ดี
- ง. ควรเติมโคบอลต์ลงในเหล็กที่ใช้ทำเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู
- จ. การเติมโครเมียมลงในเหล็กทำให้เหล็กชุบได้ง่ายขึ้น เพราะลดอัตราการเย็นตัววิกฤตลงอย่างมาก
- ฉ. ถ้ามีทองแดงผสมอยู่ในเหล็กแม้เพียงเล็กน้อย เหล็กจะไม่เกิดสนิมเมื่อใช้งานในบรรยากาศ
- ช. แมงกานีสใช้เป็นตัวล่อออกซิเจนซึ่งเป็นตัวที่ไม่ต้องการในเนื้อเหล็ก ทำให้เหล็กชุบแข็งง่ายขึ้น

ข้อใดถูกต้อง

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 1. ก ค ฉ | 2. ข จ ฉ | 3. ค ง ช |
| 4. ง ก ข | 5. จ ช ค |          |

51. หากน้องๆ ค่าย FE#6 ที่น่ารักทุกคนต้องการวัดปริมาตรของกระสุนปืนทรงกลมของปืนอัดลม น้องๆ จะเลือกใช้เครื่องมือชนิดใดมาเพื่อวัดปริมาตรให้มีความถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

1.



2.



3.



4.



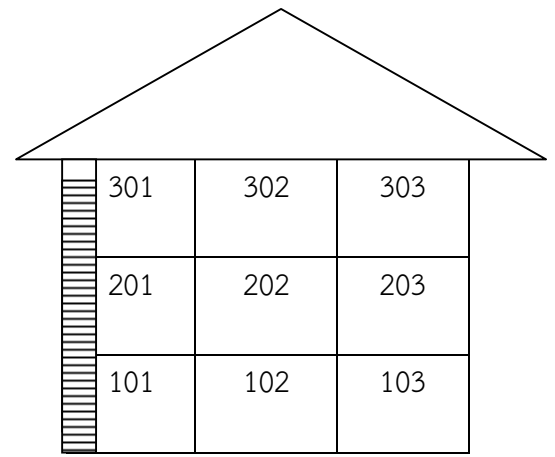
5. ปริมาตรน้อยมากจนวัดไม่ได้

52. หอพักขนาดเล็กแห่งหนึ่งมีห้องพักทั้งหมด 3 ชั้น ชั้นละ 3 ห้อง แต่ละห้องมีหมายเลขห้องกำกับไว้ และมีบันไดอยู่ทางด้านซ้ายของหอพัก ดังรูป ปัจจุบันห้องทุกห้องมีคนเข้าพักละ 1 คน ได้แก่ A B C D E F G H I โดยมีข้อมูลเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

- D อยู่ชั้นเดียวกับ H และอยู่ใกล้บันไดกว่า H แต่ D ไม่ได้อยู่ใกล้บันไดที่สุดในชั้นนั้น
- C อยู่สูงกว่า G 1 ชั้น
- E ไม่ได้อยู่ชั้นล่างสุด
- B กับ H ไม่ได้อยู่ชั้นเดียวกัน
- ห้องของ C อยู่ระหว่างห้องของ F และห้องของ A
- ในชั้นที่ B อยู่ B อยู่ใกล้บันไดที่สุด
- เหนือเพดานของห้องของ I มี F อยู่

ข้อใดระบุหมายเลขห้องพักของผู้เข้าคนนั้นได้ถูกต้อง

- |            |            |            |
|------------|------------|------------|
| 1. D – 302 | 2. G – 202 | 3. A – 203 |
| 4. F – 303 | 5. B – 301 |            |



บันได

53. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. เครื่องยนต์เบนซินจุดระเบิดโดยใช้หัวเทียน แต่เครื่องยนต์ดีเซลจุดระเบิดได้โดยไม่ต้องใช้หัวเทียน
- ข. ไอดีของเครื่องยนต์เบนซินประกอบด้วยอากาศบริสุทธิ์เท่านั้น
- ค. ไอดีของเครื่องยนต์ดีเซลประกอบด้วยอากาศผสมกับละอองน้ำมัน
- ง. ความดันในกระบอกสูบของเครื่องยนต์เบนซินจะมีค่าน้อยกว่าความดันในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ดีเซล
- จ. ถ้าเปรียบเทียบอัตราส่วนการอัดของกระบอกสูบที่เท่ากัน เครื่องยนต์เบนซินจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าเครื่องยนต์ดีเซล

จากข้อความข้างต้น มีข้อความที่ถูกต้องทั้งหมดกี่ข้อ

- |          |              |          |
|----------|--------------|----------|
| 1. 1 ข้อ | 2. 2 ข้อ     | 3. 3 ข้อ |
| 4. 4 ข้อ | 5. ถูกทุกข้อ |          |

54. กำหนดให้ลำดับขั้นตอนของคำสั่งมีดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดให้  $k=999$ ,  $l=1$  และ  $p=0$

ขั้นที่ 2 ถ้า  $k$  มากกว่า  $l$  จะไปทำขั้นที่ 3 มิฉะนั้นให้ไปทำขั้นที่ 5

ขั้นที่ 3 กำหนดให้  $l$  มีค่าเพิ่มขึ้น 2 เท่าจากเดิม และให้  $p$  มีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิม 5

ขั้นที่ 4 ไปทำขั้นที่ 2

ขั้นที่ 5 แสดงค่า  $p$

ถ้าทำงานตามขั้นตอนข้างต้น เมื่อมาถึงขั้นที่ 5  $p$  จะมีค่าเท่าไร

1. 45

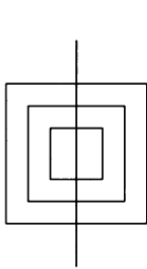
2. 50

3. 512

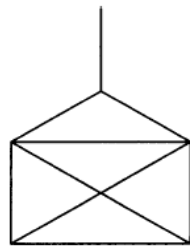
4. 1024

5. ไม่มีข้อถูก

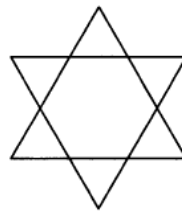
55. จงพิจารณารูปต่อไปนี้



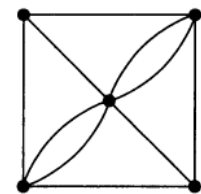
ก.



ข.



ค.



ง.

รูปใดบ้างที่สามารถวาดได้โดยไม่ต้องไม่ลากทับเส้นเดิมและไม่ยกปากกาหรือดินสอที่วาดขึ้นจากกระดาษเลย

1. ก ค

2. ค ง

3. ข ง

4. ก ข ค

5. ก ค ง

56. จากรูปเป็นคุณสมบัติระหว่างกระแสกับแรงดันของอุปกรณ์ชนิดหนึ่งอยากทราบว่ากำลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่อุปกรณ์ตัวนี้จะมีค่าเท่ากับกี่วัตต์

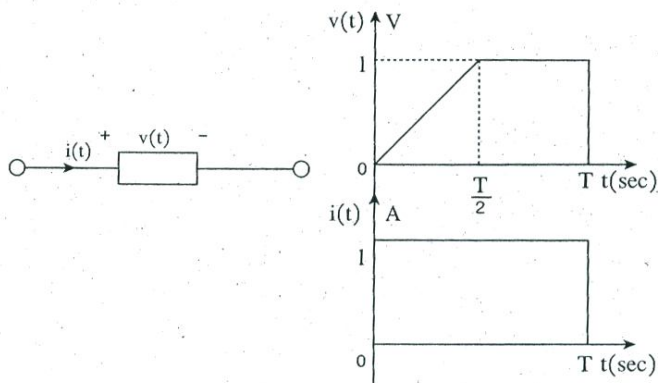
1. หาค่าไม่ได้

2. 3/4 วัตต์

3. 1/2 วัตต์

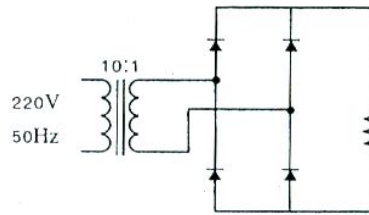
4. 5/8 วัตต์

5. 3/8 วัตต์

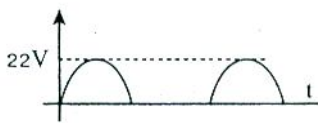




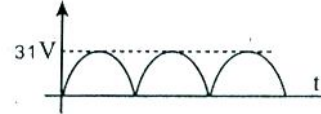
57. จ่ายแรงดันไฟฟ้าบ้าน 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ให้กับวงจรดังรูป โดยหม้อแปลงและไดโอดเป็นอุดมคติ ข้อใดแสดงรูปสัญญาณแรงดันไฟฟ้าที่ตัวต้านทานได้ถูกต้อง



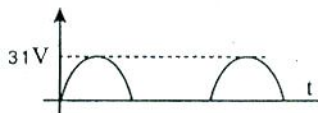
1.



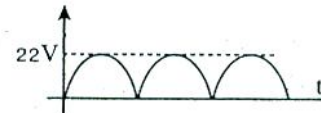
2.



3.

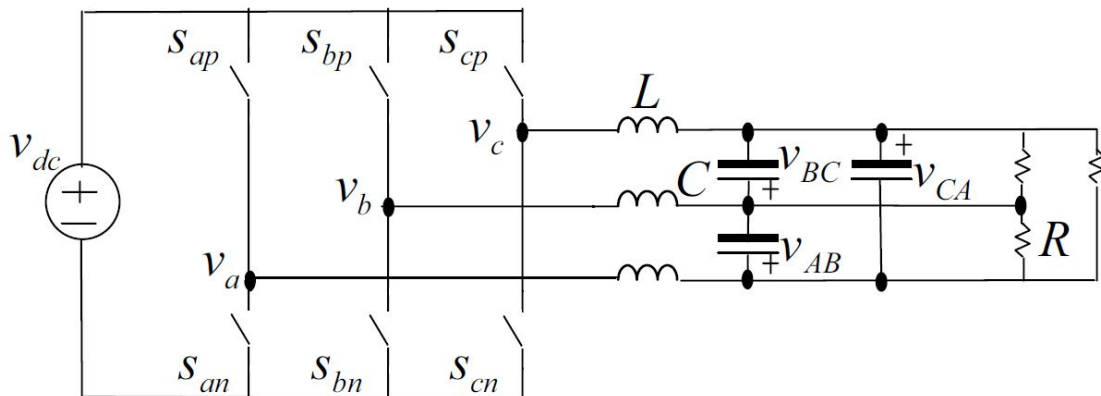


4.



5. ไม่มีข้อถูก

58. พิจารณาวงจรอินเวอร์เตอร์ 3 เฟสซึ่งแปลงผันแรงดันไฟตรง (Vdc) ให้เป็นแรงดันไฟสลับที่โหลดตัวต้านทานทั้ง 3 ตัว (R) ดังรูปด้านล่างนี้



หลักการทำงานของวงจรคือ จะปิดและเปิดสวิตช์ทั้ง 6 ตัว ( $S_{ap}$   $S_{bp}$   $S_{cp}$   $S_{an}$   $S_{bn}$   $S_{cn}$ ) ในรูปแบบต่างๆ กัน ซึ่งทำให้มีสถานะการเปิด-ปิดวงจรได้ถึง  $2^6 = 64$  รูปแบบ แต่ทั้งนี้บางรูปแบบเป็นรูปแบบต้องห้ามที่เราต้องหลีกเลี่ยง เพราะขัดกับกฎของเคอร์ชอฟฟ์ ซึ่งจะต้องเป็นจริงเสมอ ข้อใดต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของ **รูปแบบต้องห้าม** ดังกล่าว (“1” = ปิดสวิตช์ลง, “0” = เปิดสวิตช์ขึ้น)

ตัวเลือก	Sap	Sbp	Scp	San	Sbn	Scn
1	1	1	0	0	0	1
2	0	0	1	1	1	0
3	0	1	0	1	0	1
4	1	0	1	0	1	1
5	0	1	1	1	0	0

59. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่การปรับปรุงคุณสมบัติของพอลิเมอร์ที่ใช้กันในปัจจุบัน

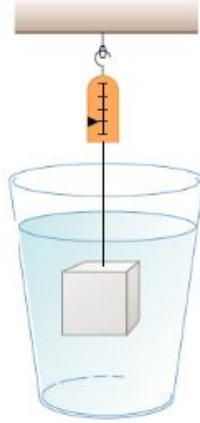
1. การเติมสารหน่วงการติดไฟ
2. การทำเป็นพอลิเมอร์ผสม เช่น ABS
3. การเติมเม็ดสี
4. การทำ Vulcanization ของยาง
5. การเติมสาร Anti-microbial (สารฆ่าเชื้อโรค)

60. วิชาชีพวิศวกรรมในสาขาต่อไปนี้ ข้อใดไม่ใช่วิศวกรรมควบคุม ตามกฎกระทรวงมหาดไทย

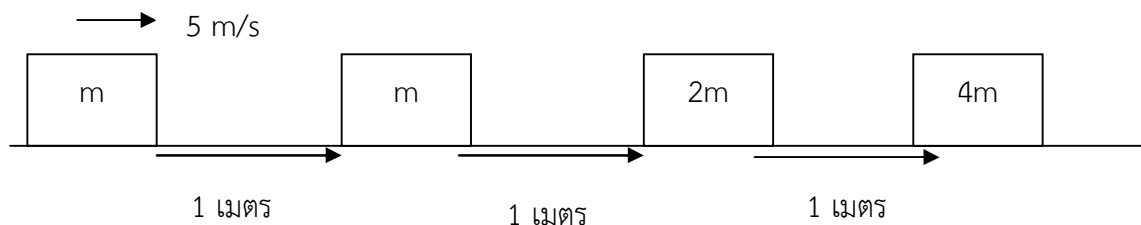
1. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
2. วิศวกรรมเคมี
3. วิศวกรรมเหมืองแร่
4. วิศวกรรมไฟฟ้า
5. วิศวกรรมโลหการ

ส่วนที่ 2 ข้อสอบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 60 คะแนน

61. อะลูมิเนียมมีมวล 1 kg และมีความหนาแน่น  $2700 \text{ kg/m}^3$  เชวนไว้กับตาชั่งสปริงและจุ่มลงในน้ำทั้งก้อน ดังรูป จงหาว่าตาชั่งสปริงจะอ่านค่าแรงตึงเชือกได้เท่าไร (กำหนดให้  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )

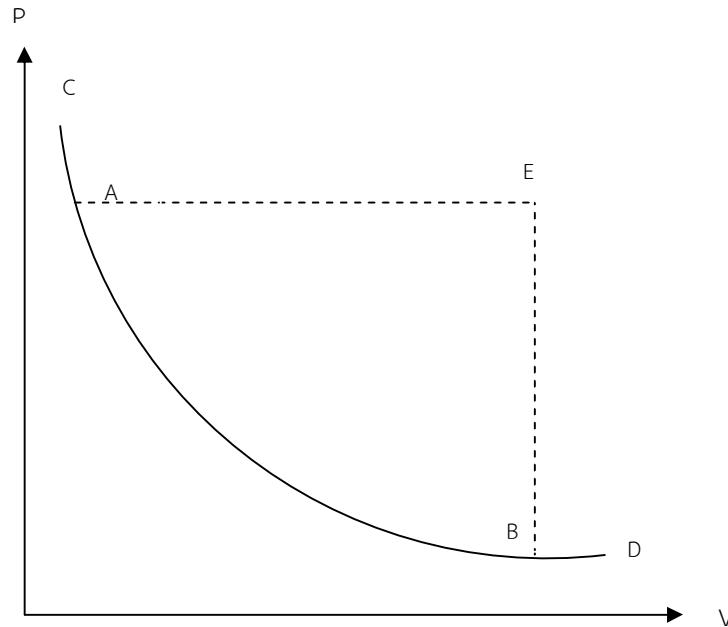


62. ก้อนมวล  $m$  ออกวิ่งด้วยอัตราเร็ว  $5 \text{ m/s}$  ไปบนพื้นราบลื่น วิ่งเข้าชนมวล  $m$  อีกก้อนหนึ่งซึ่งอยู่ห่างออกไป  $1 \text{ m}$  จากจุดที่เริ่มวิ่งแล้วติดกันไป จากนั้น วิ่งไปชนมวล  $2m$  ที่อยู่ห่างจากมวล  $m$  ก้อนที่สองออกไปอีก  $1 \text{ เมตร}$  จากนั้น ก็วิ่งชนก้อนมวล  $4m, 8m, 16m, \dots, 2^n m$  ซึ่งอยู่ห่าง  $1 \text{ m}$  เท่ากันหมดต่อไปเรื่อยๆ โดยที่เมื่อ มวล  $m$  ก้อนแรกวิ่งชนมวล  $m$  ก้อนที่สองแล้ว ได้ปล่อยมวล  $M$  ที่จุดเริ่มต้นเดียวกับ มวล  $m$  ด้วยอัตราเร็ว  $5 \text{ m/s}$  เช่นกัน หากมวล  $M$  สามารถไล่ทันมวล  $m$  ได้ภายใน  $6$  วินาทีแล้ว จงหาว่ามวล  $m$  ได้ชนก้อนมวลไปแล้วกี่ก้อน เมื่อมวล  $M$  เคลื่อนที่มาทันพอดี



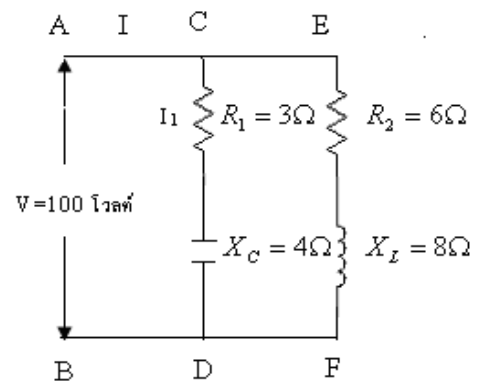
63. ฟองอากาศซึ่งผุดขึ้นที่ใต้แม่น้ำที่มีความลึก  $10 \text{ เมตร}$  มีปริมาตรฟองเท่ากับ  $0.0010 \text{ m}^3$  เมื่อฟองอากาศลอยไปถึงผิว น้ำ พบว่าฟองอากาศมีปริมาตร  $0.0012 \text{ m}^3$  หากกำหนดให้ความดันที่ผิวน้ำเท่ากับกับความดันบรรยากาศคือ  $1 \text{ bar}$  และอุณหภูมิที่ผิวน้ำคือ  $300 \text{ K}$  และน้ำในแม่น้ำมีความหนาแน่นเท่ากับ  $1000 \text{ kg/m}^3$  จงหาว่าที่ใต้แม่น้ำมีอุณหภูมิกี่เคลวิน

64. ผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงระหว่าง  $V$  และ  $P$  ของก๊าซชนิดหนึ่งที่มีมวลคงที่ ได้รูปกราฟเป็นไปตามกฎของบอยล์ ที่อุณหภูมิ  $27^\circ\text{C}$  ถ้าความดันที่จุด B มีค่าน้อยกว่าจุด A 3 เท่า ในขณะที่ปริมาตรที่จุด A มีค่าเท่ากับ  $400\text{ cm}^3$  อุณหภูมิที่จุด E มีค่ากึ่งกลางเซลเซียส



65. บอลลูนที่บรรจุด้วยแก๊สฮีเลียมลอยอยู่บนอากาศโดยอาศัยหลักแรงลอยตัว บอลลูนความจุ  $3000\text{ m}^3$  ลอยอยู่บนอากาศที่ความดันภายนอก  $0.82\text{ atm}$  และอุณหภูมิภายนอกเท่ากับ  $27^\circ\text{C}$  บอลลูนลูกนี้สามารถแบกรับมวลได้มากเท่าไรในหน่วย  $\text{kg}$  กำหนดให้ใช้ค่าคงที่แก๊สเท่ากับ  $0.82\text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$  มวลอะตอมของ He เท่ากับ 4 มวลโมเลกุลของอากาศเท่ากับ 30

66. ตัวต้านทาน  $R_1 = 3$  โอห์มและ  $R_2 = 6$  โอห์ม ตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำต่อกันในแบบผสมดังแสดงในรูป ปลาย AB ต่อกับไฟฟ้ากระแสสลับซึ่งมีความต่างศักย์ 100 โวลต์ ทำให้ตัวเก็บประจุมี  $X_C = 4$  โอห์ม และตัวเหนี่ยวนำมี  $X_L = 8$  โอห์ม จงหาค่าของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด



67. ให้  $m$  เป็นอนุพันธ์ลำดับที่ 10 ของ  $f(x) \cdot g(x)$  ที่  $x = c$   
 โดยอนุพันธ์อันดับที่  $n$  ของ  $f(x) = (-1)^n$  ที่  $x = c$  ซึ่ง  $n = 0, 1, 2, \dots, 10$   
 และอนุพันธ์อันดับที่  $n$  ของ  $g(x) = (3)^n$  ที่  $x = c$  ซึ่ง  $n = 0, 1, 2, \dots, 10$   
 จงหา เศษที่ได้จากการหาร  $m$  ด้วย 10000

68. ต้องการจัดเรียงตัวเลข 1,2,3,4,5,6,7,8,9 และ 10 ในแนวเส้นตรงโดยมีเงื่อนไขดังนี้

- เลขคู่ต้องอยู่หลังตัวเลขที่มีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของตัวเลขนั้นเสมอ
- 10 ต้องอยู่หน้าตัวเลขที่เป็นตัวประกอบของ 10 เสมอ
- ตัวเลขในตำแหน่งที่ 1 และตำแหน่งที่ 10 จะต้องเป็นจำนวนเฉพาะเท่านั้น
- 9 จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ 2 หรือตำแหน่งที่ 7 เท่านั้น

ตัวเลขในตำแหน่งที่ 8 คือเลขอะไร?

69. ให้  $S$  เป็นสตริงความยาว  $n$  โดยที่  $S = s_1s_2s_3...s_n$  เรานิยาม subsequence ของ  $S$  คือ string ที่ประกอบด้วยสมาชิกบางตัวของ  $S$  ที่ลำดับไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น สมมติให้  $S = \text{"PQRST"}$  ตัวอย่างของ subsequence ของ  $S$  คือ "QRS", "PST", "Q" แต่ว่า "RTS", "SP" ไม่เป็น subsequence

สำหรับสตริงใดๆนั้น เราเรียกว่า สตริงดังกล่าวเป็น palindrome ก็ต่อเมื่อ string นั้นอ่านจากหน้ามาหลังและจากหลังไปหน้าแล้วได้ข้อความข้อความเดียวกัน ตัวอย่างเช่น "ABCBA", "MEEM", "Q" ต่างก็เป็น palindrome แต่ว่า "ZYXZYX" ไม่เป็น palindrome

กำหนดให้มี string  $S$  คือ "ENGINEERING" จงหาว่า subsequence ที่ยาวที่สุดของ  $S$  ที่เป็น palindrome นั้นมีความยาวเท่าไร

70. โรงงานแห่งหนึ่งรับไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส เพื่อขับเคลื่อนเครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานซึ่งโหลดรวมทั้งหมดกินกำลังคงที่ 6 กิโลวัตต์ ดังรูป จงคำนวณหาค่าตัวประกอบกำลังของแหล่งจ่ายไฟฟ้า เมื่อกำหนดให้

1) ระบบนี้เป็นระบบ 3 เฟสสมดุล

$$v_a(t) = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ โวลต์}$$

$$v_b(t) = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t - 120^\circ) \text{ โวลต์}$$

$$v_c(t) = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t + 120^\circ) \text{ โวลต์}$$

2) แอมป์มิเตอร์ทั้ง 3 ตัว ซึ่งต่อในแต่ละเฟสอ่านค่าได้เท่ากัน เท่ากับ 26 A

3) ค่าความต้านทานของสายส่งเท่ากันในทั้งสามเฟส  $R = 5$  โอห์ม

**ตอบเป็นทศนิยมสองตำแหน่ง** สำหรับตำแหน่งที่ 3 เป็นต้นไป ให้ใส่เป็นเลข 0

**ข้อเสนอแนะ:** แม้ว่าแรงดันที่แหล่งจ่ายทั้งสามเฟสจะมีมุมเฟสไม่เท่ากัน แต่ค่าตัวประกอบกำลังจะเท่ากันทั้งสามเฟส(ความเข้าใจในเนื้อหา ม.ปลาย สามารถใช้แก้โจทย์ข้อนี้ได้ โดยไม่เกินหลักสูตร)

