



สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
National Institute of Educational Testing Service (Public Organization)

รหัสวิชา 73 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ (PAT 3)

สอบวันจันทร์ที่ 9 ธันวาคม 2556

เวลา 08.30 - 11.30 น.

ชื่อ.....นามสกุล..... เลขที่นั่งสอบ.....

สถานที่สอบ..... ห้องสอบ.....

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
การทำซ้ำหรือดัดแปลงหรือเผยแพร่งานดังกล่าว จะถูกดำเนินคดีตามกฎหมาย
สถาบันฯ จะย่อยทำลายข้อสอบและกระดาษคำตอบทั้งหมด หลังจากประกาศผลสอบแล้ว 3 เดือน

คำชี้แจง

แบบทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบวัดความถนัดทางวิชาการและวิชาชีพที่เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อทางวิศวกรรมศาสตร์ในมหาวิทยาลัยให้ประสบความสำเร็จ

ลักษณะแบบทดสอบ แบบทดสอบฉบับนี้มี 53 หน้า แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด จำนวน 60 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ระบายคำตอบที่เป็นค่าหรือตัวเลข จำนวน 10 ข้อ

วิธีการตอบ ให้ใช้ดินสอดำ 2B ระบายวงกลมที่เป็นคำตอบในกระดาษคำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนน(คะแนนเต็ม 300 คะแนน)

ตอนที่ 1 ข้อ 1 – 60 ข้อละ 4 คะแนน

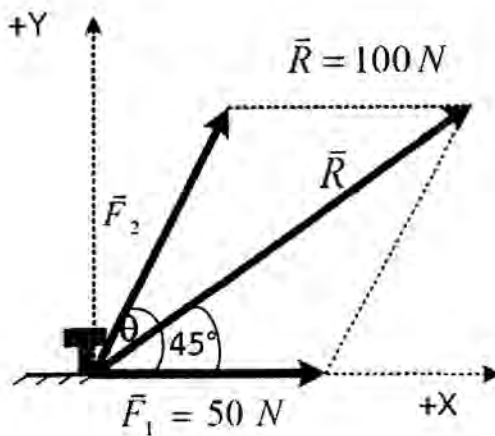
ตอนที่ 2 ข้อ 61 – 70 ข้อละ 6 คะแนน

ข้อปฏิบัติในการสอบ

1. เขียนชื่อ – นามสกุล เลขที่นั่งสอบ สถานที่สอบ และห้องสอบบนหน้าปกแบบทดสอบ
2. ตรวจสอบชื่อ – นามสกุล เลขที่นั่งสอบ รหัสวิชาที่สอบ เลขประจำตัวประชาชน 13 หลัก
ในกระดาษคำตอบว่าตรงกับตัวผู้สอบหรือไม่ กรณีที่ไม่ตรงให้แจ้งผู้คุมสอบเพื่อขอกระดาษคำตอบสำรองแล้วกรอก / ระบายให้สมบูรณ์
3. อ่านคำแนะนำวิธีการตอบข้อสอบให้เข้าใจ แล้วตอบข้อสอบด้วยตนเองและไม่เอื้อให้ผู้อื่นคัดลอกคำตอบได้
4. เมื่อสอบเสร็จ ให้สอดกระดาษคำตอบไว้ในแบบทดสอบ
5. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบ ก่อนหมดเวลาสอบ
6. ไม่อนุญาตให้ผู้คุมสอบเปิดอ่านข้อสอบ

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

- 1) แรงขนาด F_1 และแรงขนาด F_2 กระทำต่อสลักเกลียว A ดังแสดงในรูป ถ้าแรง F_1 มีค่าเท่ากับ 50 นิวตัน จงคำนวณหาค่าขนาดของแรง F_2 ที่ต้องกระทำต่อสลักเกลียวเพื่อให้แรงลัพธ์ R มีค่าเท่ากับ 100 นิวตันและมีทิศทางทำมุม 45° กับแนวราบ



1. 73.7 นิวตัน
2. 82.8 นิวตัน
3. 117.3 นิวตัน
4. 173.7 นิวตัน
5. 182.8 นิวตัน



2) จากคานาดังรูปมีเชือกที่ผูกกับคานที่ทนแรงดึงได้ 100 นิวตัน จงหาว่าน้ำหนักที่สามารถแขวนได้สูงสุดได้กี่กิโลกรัม

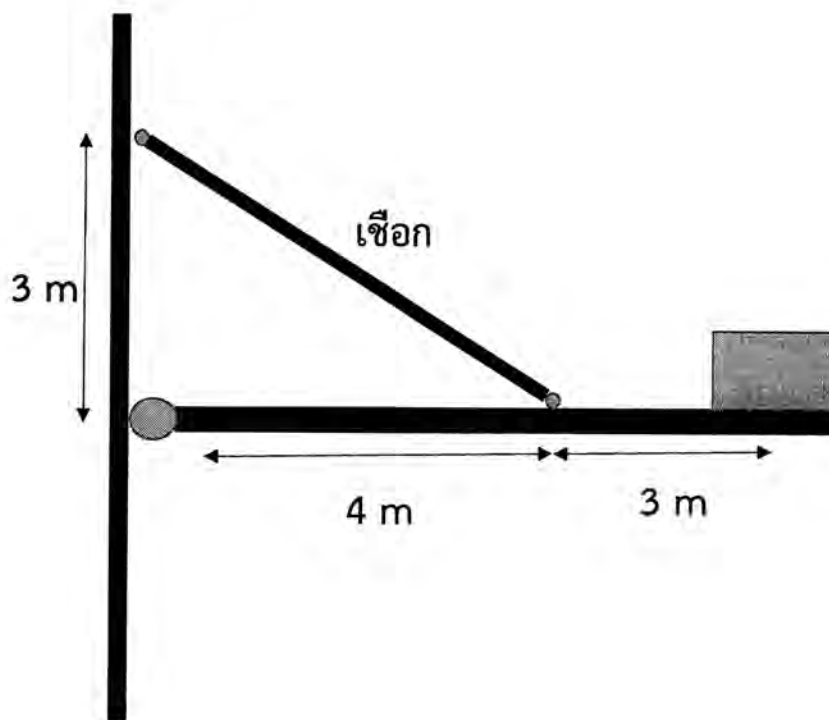
1. $\frac{25}{7}$ กิโลกรัม

2. $\frac{30}{7}$ กิโลกรัม

3. $\frac{40}{7}$ กิโลกรัม

4. $\frac{24}{7}$ กิโลกรัม

5. $\frac{32}{7}$ กิโลกรัม



3) เชือกที่มีลูกตุ้มผูกอยู่ที่ปลาย ถ้าเหวี่ยงให้ลูกตุ้มหมุนเป็นวงกลม ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

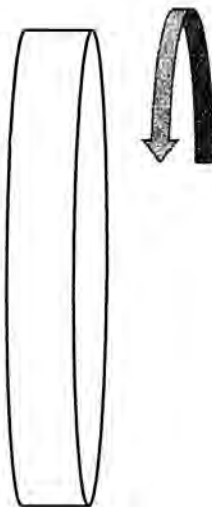
1. แรงเข้าสู่ศูนย์กลางเพิ่มเป็นสองเท่า เมื่อความเร็วเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า
2. แรงเข้าสู่ศูนย์กลางเพิ่มเป็นสองเท่า เมื่อรัศมีเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า โดยมีอัตราเร็วเชิงเส้น (ตามแนวเส้นสัมผัส) คงที่
3. อัตราแรงเข้าสู่ศูนย์กลางเพิ่มเป็นสองเท่า เมื่อรัศมีลดลงครึ่งหนึ่ง โดยมีอัตราเร็วเชิงเส้น (ตามแนวเส้นสัมผัส) คงที่
4. อัตราแรงเข้าสู่ศูนย์กลางเพิ่มเป็นสองเท่า เมื่ออัตราเร็วเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า
5. อัตราแรงเข้าสู่ศูนย์กลางเพิ่มเป็นสองเท่า เมื่อมวลลดลงครึ่งหนึ่ง

4) วัตถุมีความเร็วเชิงมุม 60 เรเดียนต่อวินาที หลังจากเวลาผ่านไป 3 นาที ความเร็วเชิงมุมเปลี่ยนเป็น 10 เรเดียนต่อวินาที จงหาค่าอัตราเร่งเฉลี่ยในช่วงเวลานี้

1. 0.05 เรเดียนต่อวินาที²
2. 0.1 เรเดียนต่อวินาที²
3. 0.5 เรเดียนต่อวินาที²
4. 1.0 เรเดียนต่อวินาที²
5. 5.0 เรเดียนต่อวินาที²



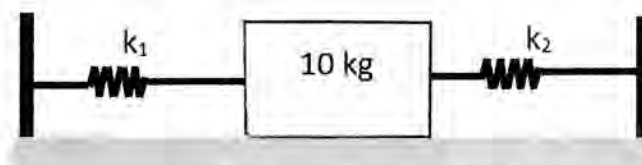
- 5) ล้อช่วยแรงที่มีค่าโมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนหมุนเท่ากับ 50 กิโลกรัม-เมตร² ล้อนี้มีอัตราเร็วเชิงมุมเริ่มต้นเท่ากับ 4 เรเดียนต่อวินาที ให้โมเมนต์ 200 นิวตัน-เมตร ในทิศเดียวกับอัตราเร็วเชิงมุมเป็นเวลา 3 วินาที จงหาอัตราเร็วเชิงมุมหลังจากการให้โมเมนต์ 3 วินาทีนี้



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



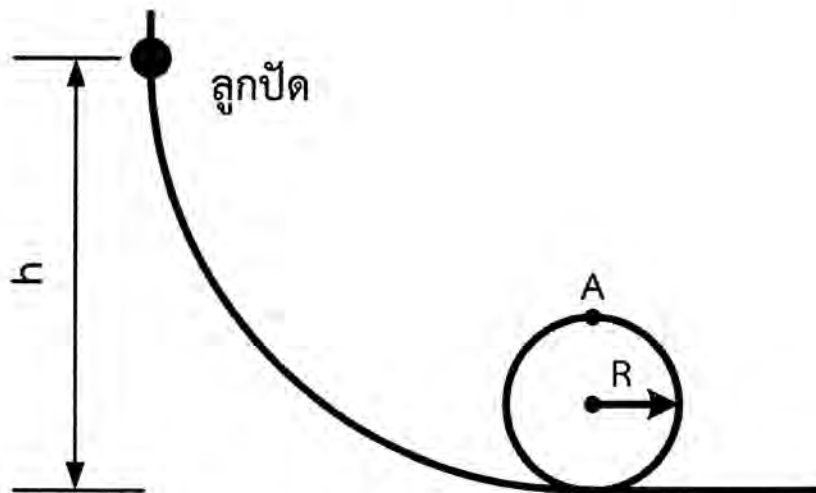
- 6) วัตถุขนาด 10 กิโลกรัม ผูกด้วยสปริงที่จุดสมดุลดังรูป วัตถุถูกดึงไปทางขวามือเป็นระยะ 4 เซนติเมตร จงหาความเร่งของวัตถุเมื่อปล่อยให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่ กำหนดให้ พื้นไม่มีแรงเสียดทาน ค่าคงที่ของสปริง k_1 มีค่า 10 นิวตันต่อเมตร และค่าคงที่ของสปริง k_2 มีค่า 15 นิวตันต่อเมตร



1. 0.9 เมตรต่อวินาที²
2. 0.8 เมตรต่อวินาที²
3. 0.6 เมตรต่อวินาที²
4. 0.4 เมตรต่อวินาที²
5. 0.1 เมตรต่อวินาที²



- 7) ลูกปัดร้อยอยู่ในเส้นลวดแล้วถูกปล่อยให้ไถลตามเส้นลวดที่ถูกตัดให้เป็นวงกลม (Loop-the-Loop) ดังแสดงในรูป หากสมมติให้เส้นลวดปราศจากแรงเสียดทาน จงคำนวณหา ความเร็วของลูกปัดที่ตำแหน่ง A และแรงตึงฉา (N) ที่เส้นลวดกระทำต่อลูกปัด ณ ตำแหน่ง A กำหนดให้ $h = 3.50R$ และลูกปัดมีมวลขนาด 5.00 กรัม



1. $v_A = \sqrt{2Rg}$; $N = 0.1000$ นิวตัน
2. $v_A = \sqrt{2Rg}$; $N = 1.000$ นิวตัน
3. $v_A = \sqrt{3Rg}$; $N = 0.1000$ นิวตัน
4. $v_A = \sqrt{3Rg}$; $N = 1.000$ นิวตัน
5. $v_A = 2\sqrt{Rg}$; $N = 1.000$ นิวตัน



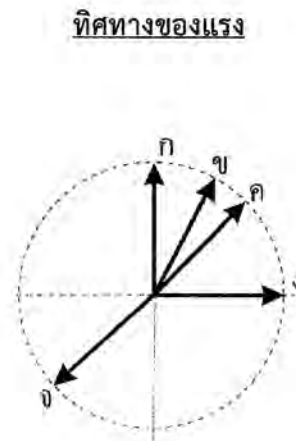
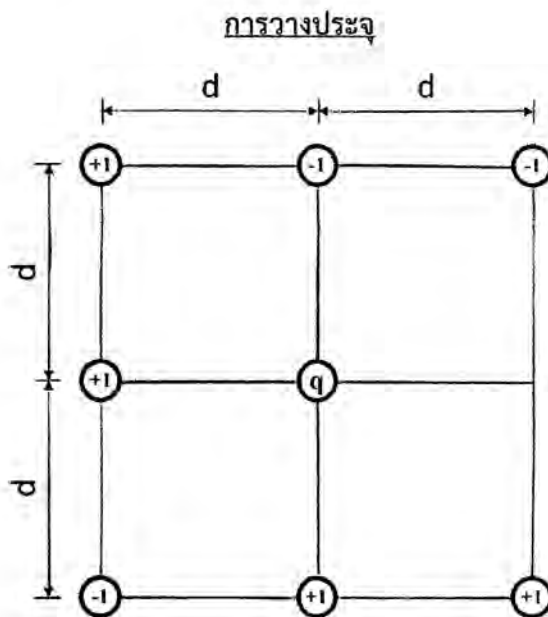
- 8) มอเตอร์เครนขนาด 2,000 W ยกวัตถุขนาด 400 กิโลกรัมขึ้นไปสูง 25 เมตร หากไม่คิดความสูญเสียพลังงานในระบบ จงหาว่าต้องใช้ระยะเวลาเท่าใดจึงยกวัตถุได้ความสูงดังกล่าว
1. 10 วินาที
 2. 20 วินาที
 3. 25 วินาที
 4. 50 วินาที
 5. 100 วินาที
- 9) วัตถุมวล 50 กิโลกรัม ในสภาพหยุดนิ่ง เมื่อถูกแรงกระทำขนาด 20 นิวตัน ทำมุม 60° ดังรูป จงหาความเร็วของวัตถุเมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที เมื่อไม่คิดแรงเสียดทานของพื้น



1. 1 เมตรต่อวินาที
2. 2 เมตรต่อวินาที
3. 4 เมตรต่อวินาที
4. 5 เมตรต่อวินาที
5. 6 เมตรต่อวินาที



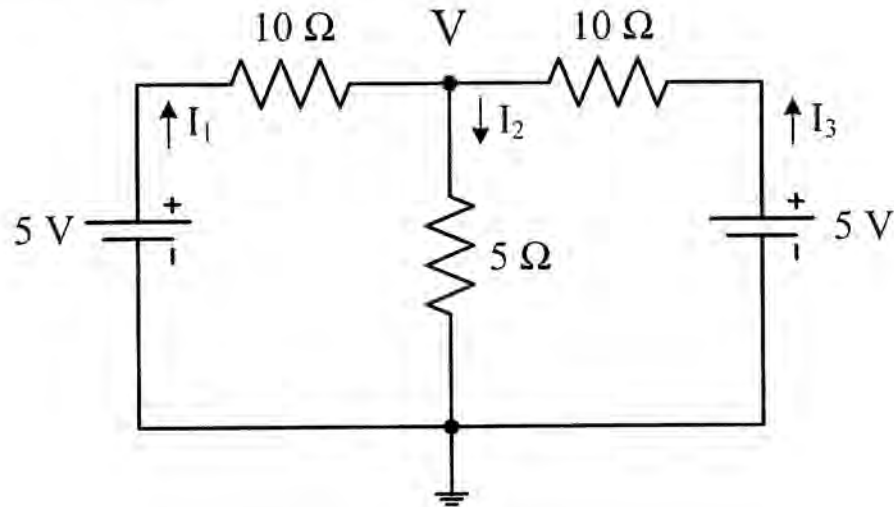
- 10) ถ้าประจุ q มีขนาด $+1$ คูลอมป์แล้ว แรงลัพธ์ที่กระทำต่อประจุ q ควรมีขนาดและทิศทางการตามข้อใด เมื่อกำหนดให้ แรงระหว่างประจุ 1 คูลอมป์ที่กระทำต่อกัน โดยวางห่างกันเป็นระยะ d มีค่าเท่ากับ A นิวตัน



1. มีขนาด $\sqrt{3}$ A นิวตัน และทิศทาง ก
2. มีขนาด $\sqrt{5}$ A นิวตัน และทิศทาง ข
3. มีขนาด $\sqrt{5}$ A นิวตัน และทิศทาง ค
4. มีขนาด 3 A นิวตัน และทิศทาง ง
5. มีขนาด 3 A นิวตัน และทิศทาง จ



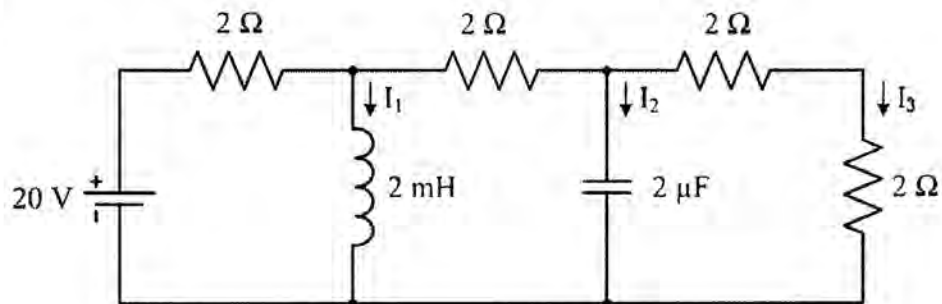
11) ข้อใดกล่าวถูกต้อง



1. วงจรนี้ น่าจะเกิดความเสียหายอย่างรุนแรง
2. $I_2 = 0$
3. ถ้า $I_1 = 250 \text{ mA}$ แล้ว $I_2 = 500 \text{ mA}$
4. ถ้า $I_1 \neq 0 \text{ A}$ แล้ว I_2 ต้องเท่ากับ 0 A
5. ถ้า $I_2 \neq 0 \text{ A}$ แล้ว I_1 ต้องเท่ากับ 0 A



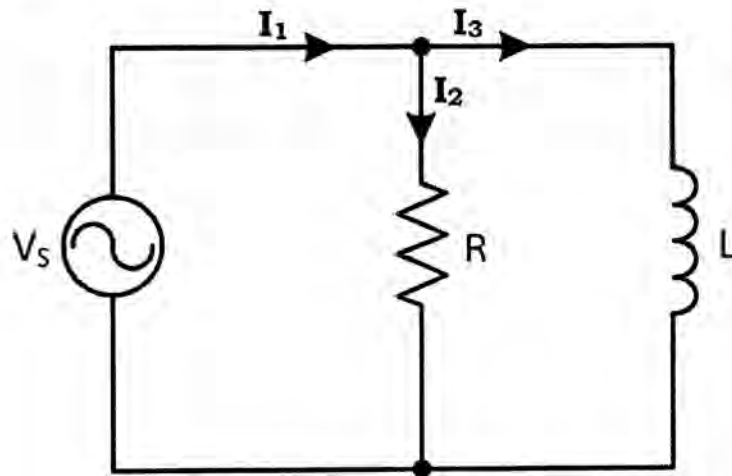
12) ข้อใดกล่าวถูกต้อง



1. $I_1 = I_2 + I_3$
2. วงจรมีค่าความต้านทานรวม $8\ \Omega$
3. $I_3 = 2.5\text{ A}$
4. $I_1 = 10\text{ A}$
5. I_1 มากกว่า I_3 ถึง 4 เท่า



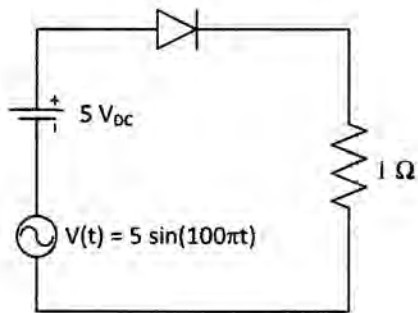
13) วงจรไฟฟ้าวงจรหนึ่งมีตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำต่อขนานกันดังรูป ข้อใดเป็นการ
สันนิษฐานที่ผิด



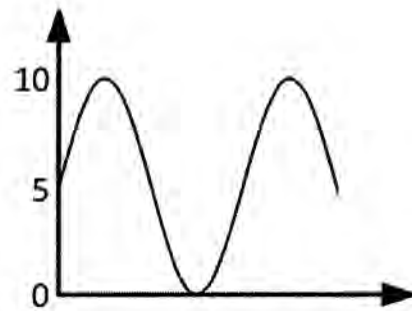
1. กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยของวงจรเท่ากับ $I_1^2 R$
2. แรงดันอาร์ เอ็ม เอส $V_R = V_L$
3. แรงดันอาร์ เอ็ม เอส $V_S = V_L$
4. ที่แหล่งจ่ายรูปคลื่นสัญญาณกระแสล่าหลัง (Lag) สัญญาณแรงดัน
5. $I_3 \neq 0$



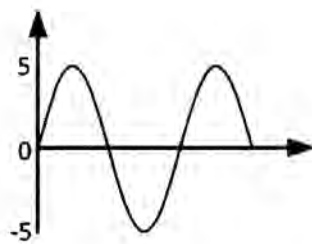
14) หากทุกชิ้นส่วนในวงจรมีสมบัติตามอุดมคติแล้ว แรงดันที่ตกคร่อมตัวต้านทานมีรูปคลื่นสัญญาณเป็นเช่นไร



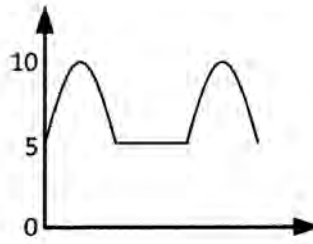
1.



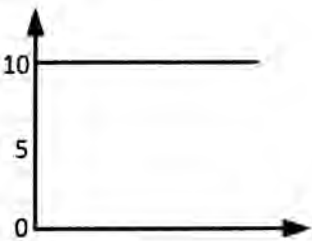
2.



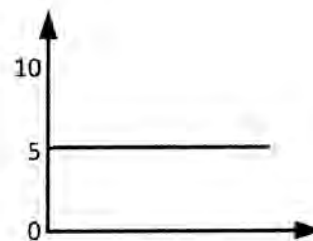
3.



4.



5.



15) นักดาราศาสตร์ผู้หนึ่งสังเกตสเปกตรัมของแสงจากดาวฤกษ์ที่กำลังเคลื่อนที่เข้าหาโลก และบันทึกลงบนแผ่นฟิล์ม ผลของการเกิดปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสเปกตรัมของแสงอย่างไร

1. สเปกตรัมของแสงจากดาวฤกษ์จะมีการเลื่อนไปทางด้านแสงสีน้ำเงิน (Blue Shift)
2. สเปกตรัมของแสงจากดาวฤกษ์จะอยู่คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง
3. สเปกตรัมของแสงจากดาวฤกษ์จะมีการเลื่อนไปทางด้านแสงสีเขียว (Green Shift)
4. สเปกตรัมของแสงจากดาวฤกษ์จะมีการเลื่อนไปทางด้านแสงสีแดง (Red Shift)
5. สเปกตรัมของแสงจากดาวฤกษ์จะมีการเลื่อนไปทางด้านแสงสีส้ม (Orange Shift)

16) เราสามารถตรวจสอบลำแสงที่ต้องสงสัยว่าเป็นแสงโพลาไรซ์ได้ด้วยวิธีใด

1. ใช้ฟิล์มถ่ายรูปเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบลำแสงที่ต้องสงสัย
2. ใช้อุปกรณ์เลนส์เว้าเป็นอุปกรณ์ในการตรวจสอบลำแสงที่ต้องสงสัย
3. ใช้กล้องถ่ายภาพโพลาไรซ์เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ
4. ใช้แผ่นโพลาไรซ์เป็นตัวตรวจสอบลำแสงที่ต้องสงสัย
5. ใช้อุปกรณ์เลนส์นูนเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบลำแสงที่ต้องสงสัย



17) ข้อใดเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ไม่ถูกต้อง

1. กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก
2. สนามแม่เหล็กที่แปรเปลี่ยนตามเวลา สามารถทำให้เกิดสนามไฟฟ้าได้
3. ระนาบการแกว่งของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก ตั้งฉากซึ่งกันและกัน
4. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นต่างกัน อาจมีคุณสมบัติการสะท้อนในชั้นบรรยากาศโลกไม่เหมือนกัน
5. คลื่นวิทยุไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านหรือเลี้ยวเบนผ่านสิ่งกีดขวางที่มีขนาดใกล้เคียงกับความยาวคลื่นได้

18) หากคลื่นแม่เหล็กเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน ข้อสันนิษฐานในข้อใดอาจไม่ถูกต้อง

1. ความเร็วในตัวกลางทั้งสองต้องเท่ากับ 3×10^8 เมตรต่อวินาทีเสมอ
2. อาจเกิดการหักเห
3. อาจเกิดการสะท้อน
4. พลังงานของคลื่นขึ้นอยู่กับความถี่ของคลื่น
5. พลังงานของคลื่นอาจถูกดูดกลืนในตัวกลางได้



19) ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งของพลังงานเกือบทั้งหมดบนโลก พลังงานบนดวงอาทิตย์ได้มาจากอะไร

1. กระบวนการเผาไหม้
2. ปฏิกิริยาเคมี
3. ปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบฟิวชัน
4. ปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบฟิชชัน
5. พลังงานจากแม่เหล็กไฟฟ้า

20) ถ้าน้ำมันเชื้อเพลิงมีค่าความร้อน 40 เมกะจูลต่อกิโลกรัม ในการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ที่มีประสิทธิภาพในการแปลงพลังงานจากความร้อนเป็นพลังงานกลในการขับเคลื่อน เท่ากับ 20% ถ้าแรงขับเพื่อเอาชนะความเสียดทานจากล้อและอากาศที่ความเร็วคงที่ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 800 นิวตัน จงหาอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเท่ากับกี่กิโลเมตรต่อลิตร เมื่อความถ่วงจำเพาะของน้ำมันเชื้อเพลิงเท่ากับ 0.8

1. 4 กิโลเมตรต่อลิตร
2. 5 กิโลเมตรต่อลิตร
3. 6 กิโลเมตรต่อลิตร
4. 8 กิโลเมตรต่อลิตร
5. 10 กิโลเมตรต่อลิตร



21) มีน้ำ 1 ลิตร อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสและโลหะชนิดหนึ่งมวล 2 กิโลกรัม อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นำมาใส่รวมกันในภาชนะปิดที่มีฉนวนหุ้มกันความร้อน เมื่อเวลาผ่านไปจนเข้าสู่สภาวะคงตัว อุณหภูมิของน้ำภายในภาชนะจะเป็นเท่าไร ถ้ากำหนดให้ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 4.2 กิโลจูลต่อกิโลกรัม-เคลวิน และความจุความร้อนจำเพาะของโลหะนี้เท่ากับ 0.42 กิโลจูลต่อกิโลกรัม-เคลวิน

1. 15 องศาเซลเซียส
2. 20 องศาเซลเซียส
3. 25 องศาเซลเซียส
4. 30 องศาเซลเซียส
5. 35 องศาเซลเซียส

22) ความดันโลหิตค่าสูง 120 มิลลิเมตรปรอท เท่ากับความดันกึ่งนิวตันต่อตารางเมตร

$$\begin{aligned}\text{กำหนดความหนาแน่นเลือด} &= 1,050 \text{ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร} \\ \text{ความหนาแน่นปรอท} &= 13.6 \times 10^3 \text{ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร}\end{aligned}$$

1. 1,260 นิวตันต่อตารางเมตร
2. 1,360 นิวตันต่อตารางเมตร
3. 12,600 นิวตันต่อตารางเมตร
4. 13,600 นิวตันต่อตารางเมตร
5. 16,320 นิวตันต่อตารางเมตร



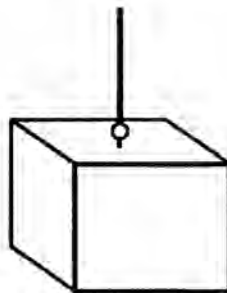
23) ในหลอดแก้วที่มีพื้นที่หน้าตัด 9 ตารางเซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร บรรจุปรอท ที่มีความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 13.6 สูง 15 เซนติเมตร และมีน้ำมันที่มีความถ่วงจำเพาะ 0.85 สูง 10 เซนติเมตร ถ้าใส่แท่งอลูมิเนียมที่มีความถ่วงจำเพาะ 3.4 พื้นที่หน้าตัด 1 ตารางเซนติเมตร และสูง 10 เซนติเมตร ลงไปในหลอดแก้ว

ข้อใดคือผลที่สังเกตได้ถ้าแท่งอลูมิเนียมยังวางตัวตั้งตรงอยู่ในของเหลว

1. แท่งอลูมิเนียมจมอยู่ระหว่างชั้น โดยอยู่ในชั้นน้ำมัน 2 เซนติเมตร และในชั้นปรอท 8 เซนติเมตร
2. แท่งอลูมิเนียมจมอยู่ระหว่างชั้น โดยอยู่ในชั้นน้ำมัน 2.5 เซนติเมตร และในชั้นปรอท 7.5 เซนติเมตร
3. แท่งอลูมิเนียมจมอยู่ระหว่างชั้น โดยอยู่ในชั้นน้ำมัน 5 เซนติเมตร และในชั้นปรอท 5 เซนติเมตร
4. แท่งอลูมิเนียมจมอยู่ระหว่างชั้น โดยอยู่ในชั้นน้ำมัน 7.5 เซนติเมตร และในชั้นปรอท 2.5 เซนติเมตร
5. แท่งอลูมิเนียมจมอยู่ระหว่างชั้น โดยอยู่ในชั้นน้ำมัน 8 เซนติเมตร และในชั้นปรอท 2 เซนติเมตร



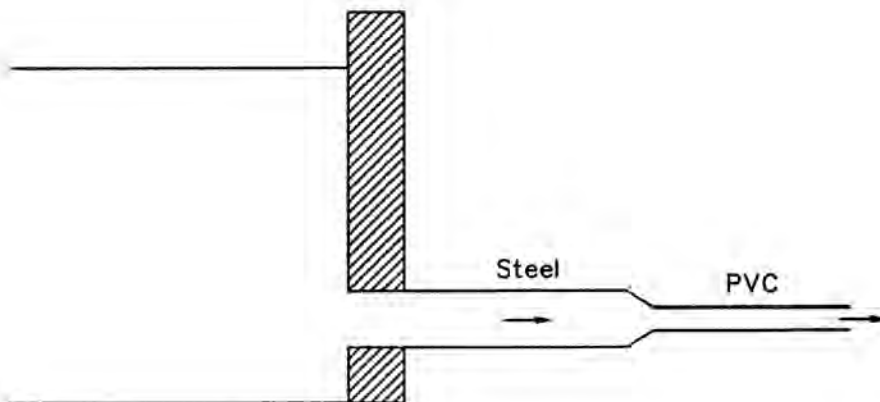
- 24) เครนยกก้อนคอนกรีตขนาด 0.5 ลูกบาศก์เมตร แล้วหย่อนลงไปไว้ในน้ำเพื่อเตรียมการก่อสร้างสะพาน จงคำนวณหาแรงดึงของเคเบิล (Tension) ที่รับน้ำหนักคอนกรีตไว้กับเครนนี้ เมื่อก้อนคอนกรีตจมอยู่ในน้ำ
- กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำ 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และให้ความหนาแน่นคอนกรีต 2,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยเคเบิลมีน้ำหนักน้อยมาก



1. 1 กิโลนิวตัน
2. 5 กิโลนิวตัน
3. 10 กิโลนิวตัน
4. 15 กิโลนิวตัน
5. 20 กิโลนิวตัน



25) ท่อเหล็ก มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 5 เซนติเมตร ต่อด้วยข้อต่อลดขนาดมาเข้ากับท่อ PVC เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 2.5 เซนติเมตร ถ้าใช้ท่อที่ต่อกันนี้วางอยู่ในแนวระดับส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำ เมื่อวัดความเร็วและความดันของน้ำในท่อทั้งสอง ข้อใดถูกต้อง (ไม่คิดการสูญเสียความดันจากแรงเสียดทานที่ข้อต่อและในท่อ)



1. ความเร็วของน้ำในท่อ PVC เป็น 2 เท่าของในท่อเหล็ก
2. ความเร็วของน้ำในท่อ PVC เป็น 4 เท่าของในท่อเหล็ก
3. ความดันของน้ำในท่อเหล็กเท่ากับในท่อ PVC
4. ความดันของน้ำในท่อเหล็กเป็น 2 เท่าของในท่อ PVC
5. ความดันของน้ำในท่อเหล็กเป็น 4 เท่าของในท่อ PVC



26) ถ้าอากาศประกอบด้วยออกซิเจน ปริมาตรร้อยละ 20 โดยปริมาตร และไนโตรเจน ปริมาตรร้อยละ 80 โดยปริมาตร ที่ความดันบรรยากาศประมาณ 100 กิโลปาสคาล อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ถ้ามวลโมเลกุลของ $O_2 = 32$ กรัมต่อโมล และ $N_2 = 28$ กรัมต่อโมล จงหาความหนาแน่นของอากาศที่สภาวะนี้โดยประมาณ กำหนดให้ ค่าคงที่สากลของก๊าซ $R = 8.3$ จูลต่อโมล-เคลวิน

1. 0.1 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
2. 1.1 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
3. 2.2 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
4. 5.5 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
5. 11 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร



27) ถังเปล่าปริมาตร 10 ลูกบาศก์เมตร (ภายในมีอากาศที่ความดัน 1 บรรยากาศ สัมบูรณ์) จะใช้บรรจุสารไวไฟชนิดหนึ่ง เพื่อความปลอดภัยวิศวกรจึงต้องลดความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจน (O_2) ในถังให้ต่ำกว่าความเข้มข้นที่จะติดไฟได้ โดยการเติมก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เข้าไปในถังจนความดันสัมบูรณ์รวมในถังมีค่าเท่ากับ 10 เท่าของความดันบรรยากาศ แล้วจึงปล่อยก๊าซในถังออกจนความดันในถังเท่ากับความดันบรรยากาศ ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนโดยโมลในถังมีค่าเท่าใด

กำหนดให้ ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนในอากาศมีค่า 20% โดยโมล และเมื่ออัดก๊าซไนโตรเจนเข้าไปในถังแล้วอุณหภูมิของก๊าซในถังไม่เปลี่ยนแปลง

1. 1 เปอร์เซ็นต์โดยโมล
2. 2 เปอร์เซ็นต์โดยโมล
3. 10 เปอร์เซ็นต์โดยโมล
4. 15 เปอร์เซ็นต์โดยโมล
5. 20 เปอร์เซ็นต์โดยโมล



28) ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. ยางพาราเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติ ประกอบด้วยมอนอเมอร์ไอโซพรีนที่เชื่อมต่อกันอยู่ เป็นสารที่มีความยืดหยุ่นสูง แต่ เป็นฉนวนที่ไม่ดี แข็ง และเปราะที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง
- ข. ไบโอดีเซล (Biodiesel) เป็นสารประเภทเอสเทอร์ (Ester) ผลิตจากกระบวนการเอสเทอริฟิเคชัน (Esterification) ของน้ำมันจากพืชหรือสัตว์ กับ แอลกอฮอล์
- ค. ปูนซีเมนต์ได้จากการบดยิปซัม ปูนเม็ด และสารเติมแต่งอื่นๆ เข้าด้วยกัน โดยปูนเม็ดได้จากการเผาส่วนผสมต่างๆ ของ แร่แคลไซต์ (CaCO_3), Silica (SiO_2), อะลูมินา (Al_2O_3) และออกไซด์ของเหล็กในสัดส่วนที่เหมาะสม
- ง. เซรามิกส์สามารถใช้เป็นวัสดุทนไฟ และวัสดุพื้นฐานของเตาถลุงหรือเตาหลอมโลหะ
- จ. การป้องกันการกัดกร่อนของโลหะวิธีแคโทดิก ทำได้โดยใช้โลหะที่มีค่าศักย์ไฟฟ้า (E°) สูงกว่าวัสดุที่ต้องการป้องกัน ไปฝังไว้บริเวณใกล้เคียงหรือพันติดกัน

- 1. ข้อ ก. ข. และ ค.
- 2. ข้อ ก. ค. และ ง.
- 3. ข้อ ก. ง. และ จ.
- 4. ข้อ ข. ค. และ ง.
- 5. ข้อ ค. ง. และ จ.



29) ข้อใดไม่ใช่สมบัติของพลาสติกที่ใช้ในการทำขวดน้ำแบบใส (PET)

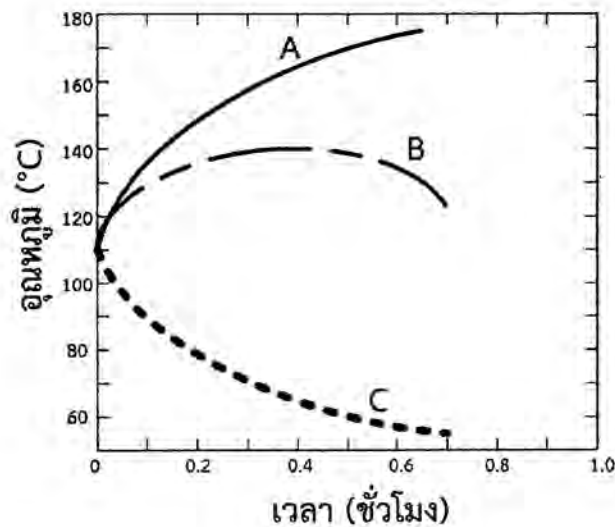
1. ผลิตจากสารพอลิเอทิลีน เทเรพทาเลท (Polyethylene Terephthalate)
2. จัดเป็นพอลิเมอร์ประเภทเทอร์โมเซต (Thermoset)
3. จัดเป็นพอลิเมอร์ประเภทเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)
4. เมื่อได้รับความร้อนสามารถคืนรูปเดิม หรือเปลี่ยนรูปได้
5. สามารถรีไซเคิล (Recycle) ได้

30) น้ำทิ้งจากกระบวนการผลิต 1,000 ลิตร มีกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ปนอยู่ วัด pH มีค่า 2 ก่อนปล่อยทิ้งวิศวกรจำเป็นต้องทำการสะเทินด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เข้มข้น 0.1 โมลาร์ จนค่า pH เป็น 7 ทางโรงงานจำเป็นต้องใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ปริมาตรเท่าใด

1. 1 ลิตร
2. 10 ลิตร
3. 100 ลิตร
4. 200 ลิตร
5. 1,000 ลิตร



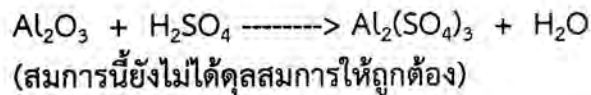
- 31) การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในปฏิกรณ์แบบไม่ต่อเนื่อง 3 ตัว ได้แก่ A B และ C แสดงดังรูปต่อไปนี้ ข้อใดอธิบายลักษณะของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในปฏิกรณ์ทั้งสามตัวได้ถูกต้อง



ข้อ	ปฏิกรณ์ A	ปฏิกรณ์ B	ปฏิกรณ์ C
1.	คายความร้อน	คายความร้อนที่มีการหล่อเย็น	ดูดความร้อน
2.	คายความร้อน	ดูดความร้อน	คายความร้อนที่มีการหล่อเย็น
3.	คายความร้อนที่มีการหล่อเย็น	ดูดความร้อน	คายความร้อน
4.	ดูดความร้อน	คายความร้อนที่มีการหล่อเย็น	คายความร้อน
5.	คายความร้อนที่มีการหล่อเย็น	ดูดความร้อน	ดูดความร้อน



32) โรงงานผลิตอะลูมิเนียมซัลเฟต ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) ดำเนินการผลิตโดยใช้อะลูมิเนียมออกไซด์ (Al_2O_3) ทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟูริก (H_2SO_4) ดังปฏิกิริยาต่อไปนี้



ทางโรงงานใช้แร่บอกไซต์ปริมาณ 1,000 กิโลกรัม ซึ่งมีอะลูมิเนียมออกไซด์อยู่ 50% โดยน้ำหนัก และสารละลายกรดซัลฟูริกปริมาณ 2,000 กิโลกรัม ที่มีความเข้มข้น 80% โดยน้ำหนักเป็นวัตถุดิบ อยากทราบว่าสารใดเป็นสารกำหนดปริมาณในการผลิตครั้งนี้ และจะผลิตอะลูมิเนียมซัลเฟตได้กี่กิโลกรัม

กำหนดให้ มวลโมเลกุล $\text{Al}_2\text{O}_3 = 100$ กรัมต่อโมล $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 340$ กรัมต่อโมล
 $\text{H}_2\text{SO}_4 = 100$ กรัมต่อโมล และ $\text{H}_2\text{O} = 20$ กรัมต่อโมล

1. สารกำหนดปริมาณคือ Al_2O_3 และผลิต $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ได้ 3,400 กิโลกรัม
2. สารกำหนดปริมาณคือ H_2SO_4 และผลิต $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ได้ 3,400 กิโลกรัม
3. สารกำหนดปริมาณคือ Al_2O_3 และผลิต $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ได้ 1,700 กิโลกรัม
4. สารกำหนดปริมาณคือ H_2SO_4 และผลิต $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ได้ 1,700 กิโลกรัม
5. สารกำหนดปริมาณคือ Al_2O_3 และผลิต $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ได้ 1,000 กิโลกรัม



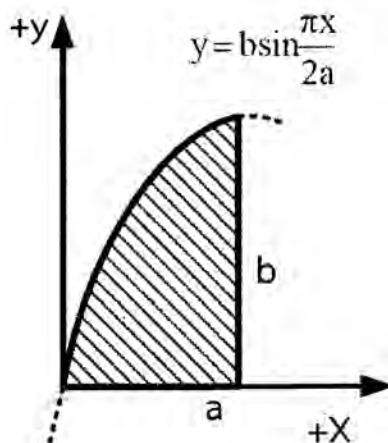
33) สาร 3 ชนิด ประกอบด้วย สารโคเวเลนต์ สารโครงผลึกράงตาข่าย และโลหะ มีคุณสมบัติดังตารางต่อไปนี้ จงวิเคราะห์คุณสมบัติ และระบุว่าสารแต่ละตัวเป็นสารประเภทใด

สาร	ลักษณะทางกายภาพ	การนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)	การละลาย
A	ของเหลวใส ไม่มีสี	ไม่นำ	-114.1	78.3	ละลาย
B	ของแข็งใส ไม่มีสี	ไม่นำ	3,550	4,830	ไม่ละลาย
C	ของแข็งสีเงินวาว	นำ	1,535	2,750	ไม่ละลาย

ข้อ	สาร A	สาร B	สาร C
1.	โคเวเลนต์	โครงผลึกράงตาข่าย	โลหะ
2.	โครงผลึกράงตาข่าย	โคเวเลนต์	โลหะ
3.	โลหะ	โครงผลึกράงตาข่าย	โคเวเลนต์
4.	โคเวเลนต์	โลหะ	โครงผลึกράงตาข่าย
5.	โครงผลึกράงตาข่าย	โลหะ	โคเวเลนต์



34) จากสมการ $y = b \sin \frac{\pi x}{2a}$ จงคำนวณหาพื้นที่ที่แรเงาใต้เส้นโค้ง y



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



35) กรวยรัศมี 1 เมตร สูง 50 เซนติเมตร เมื่อเติมน้ำลงไปจนเต็มด้วยอัตรา 1 ลิตรต่อวินาที จงหาอัตราการเพิ่มของความสูงของระดับน้ำ ในขณะที่กรวยน้ำอยู่ที่ระดับความสูง 20 เซนติเมตร

1. $\frac{1}{160\pi}$ เมตรต่อวินาที
2. $\frac{6}{160\pi}$ เมตรต่อวินาที
3. $\frac{9}{160\pi}$ เมตรต่อวินาที
4. $\frac{13}{160\pi}$ เมตรต่อวินาที
5. $\frac{30}{160\pi}$ เมตรต่อวินาที

36) ผลบวกของสามพจน์แรกในลำดับเรขาคณิต มีค่าเป็น -3 และผลคูณของสามพจน์นั้นมีค่าเท่ากับ 8 จงหาลำดับของเรขาคณิตของเลขจำนวนชุดนี้

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



37) จงหาผลรวมของเลขจำนวนทั้ง 2 ชุดต่อไปนี้ ว่ามีค่าเท่าใด

-30, -21, -12, -3, 6, ... , 33

-25, -19, -13, -7, -1, ... , 23

1. -9
2. -6
3. 3
4. 9
5. 12

38) จากสมการทั่วไปของพาราโบลา $y = a + bx + cx^2$ หาก a , b และ c เป็นเลขจำนวนเต็มบวก ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่ถูกต้อง

1. จุดตัดบนแกน y ของกราฟมีค่าเท่ากับ a
2. ค่าสูงสุดของ y ของกราฟอยู่ที่ $x = \frac{-b}{2c}$
3. ค่าต่ำสุดของ y ของกราฟอยู่ที่ $x = \frac{-b}{2c}$
4. ความชันของกราฟ ณ จุดตัดบนแกน y มีค่าเท่ากับ b
5. $y \geq 0$ เสมอ



39) จงหาสมการของเส้นกราฟที่ผ่านจุดโฟกัสของกราฟพาราโบลา $y = -2x^2$

1. $y = -\frac{1}{8}$

2. $16y + x + 2 = 0$

3. $y = \frac{1}{8}$

4. $16y - x - 2 = 0$

5. ถูกทั้งข้อ 1. และ 2.

40) ธาตุกัมมันตรังสีชนิดหนึ่งมีครึ่งชีวิตเท่ากับ 13.3 วัน ถ้าเริ่มต้นมีธาตุกัมมันตรังสีอยู่ 10 กรัม เมื่อเวลาผ่านไป 20 วัน จงคำนวณหาว่า จะมีธาตุกัมมันตรังสีเหลืออยู่ประมาณเท่าใด

กำหนดให้ $\ln 2 = 0.693$ ค่า $e = 2.718$ และ $m = m_0 e^{-\lambda t}$

โดย λ คือค่าคงตัวการสลาย

m คือมวล ณ เวลา t

m_0 คือมวลเริ่มต้น และ

t คือเวลา

1. 2.1 กรัม

2. 2.5 กรัม

3. 2.7 กรัม

4. 3.7 กรัม

5. 4.7 กรัม



41) จงพิจารณาว่าฟังก์ชัน $y+1 = |e^{(-2x)^2}|$ ตัวเลือกใดถูกต้องมากที่สุด

- ก. กราฟสมมาตรกับแกน x
- ข. กราฟสมมาตรกับแกน y
- ค. $y \geq 0$
- ง. $y < 0$
- จ. ตัดกับเส้นตรง $y = 0$

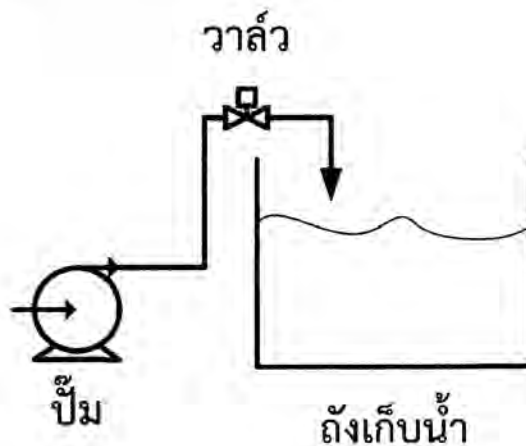
- 1. ก. และ ข.
- 2. ก. และ ค.
- 3. ก. และ จ.
- 4. ข. และ ง.
- 5. ข. และ จ.

42) ในกระบวนการตัดท่อนไม้ พบว่าค่าเฉลี่ยความยาวของท่อนไม้มีค่า 5 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1 เซนติเมตร ข้อใดคือค่าขอบเขตล่าง และขอบเขตบนของข้อมูลความยาวท่อนไม้ ที่เป็นไปตามกฎ 95 เปอร์เซนต์ ถ้าถือว่าข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ

- 1. ขอบเขตล่าง 1 เซนติเมตร และขอบเขตบน 6 เซนติเมตร
- 2. ขอบเขตล่าง 3 เซนติเมตร และขอบเขตบน 7 เซนติเมตร
- 3. ขอบเขตล่าง 3 เซนติเมตร และขอบเขตบน 6 เซนติเมตร
- 4. ขอบเขตล่าง 4 เซนติเมตร และขอบเขตบน 6 เซนติเมตร
- 5. ขอบเขตล่าง 4 เซนติเมตร และขอบเขตบน 7 เซนติเมตร



- 43) ปัมป์ทำการสูบน้ำเข้าถังเก็บน้ำ โดยที่ทางออกของปัมป์ติดตั้งวาล์วควบคุมการไหล หากปัมป์ และวาล์วตัวใดตัวหนึ่งเสียจะทำให้ระบบไม่ทำงาน โอกาสที่ภายใน 1 ปี ปัมป์จะเสียเท่ากับ 0.5 และวาล์วจะเสียเท่ากับ 0.2 จงหาความน่าจะเป็นที่ระบบนี้จะไม่ทำงานในแต่ละปี



1. 0.1
2. 0.2
3. 0.3
4. 0.6
5. 0.7



44) กำหนดให้เมทริกซ์ A มีค่า

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

จงคำนวณหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ (Determinant) ของเมทริกซ์ A

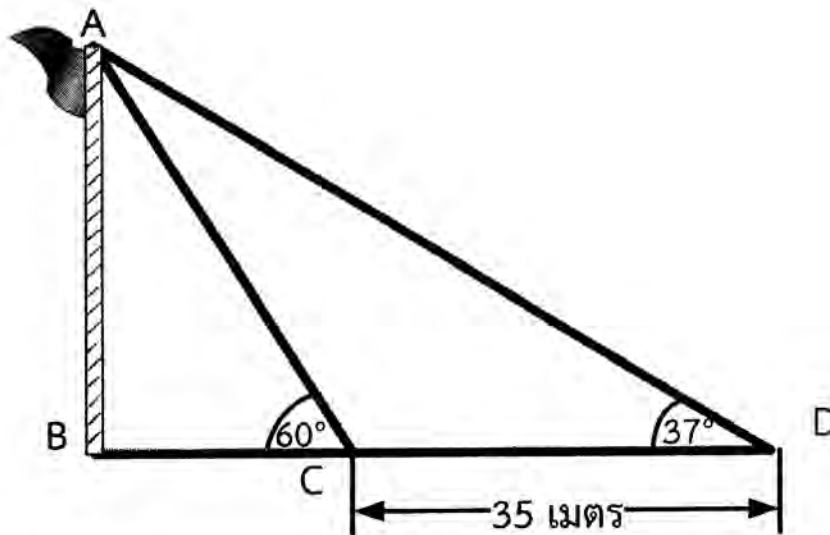
1. -20
2. -16
3. 16
4. 20
5. 24

45) ถ้า $\vec{A} = -\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ และ $\vec{B} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ แล้ว $(\vec{A} \cdot \vec{B}) + |\vec{A} \times \vec{B}|$ มีค่า
เป็นเท่าใด

1. 0
2. 1
3. 2
4. 2.828
5. 3.828



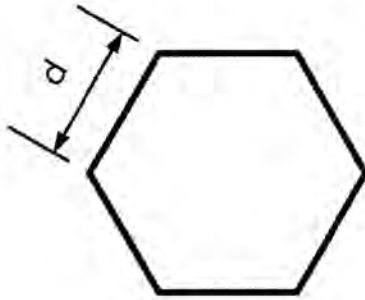
- 46) เสาธง AB เมื่อมองปลายเสาธงจากจุด C วัดเป็นมุมเงยได้ 60° จากนั้นผู้สังเกตเดินออกไปยังจุด D ตามแนวเส้นตรง CD เป็นระยะทาง 35 เมตร แล้วจึงมองปลายเสาธงที่จุด D อีกครั้ง วัดเป็นมุมเงยได้ 37° จงหาความสูงของเสาธง AB โดยไม่ต้องคำนึงถึงความสูงของผู้สังเกต



1. 36.6 เมตร
2. 40.0 เมตร
3. 46.3 เมตร
4. 50.0 เมตร
5. 56.3 เมตร



47) พื้นที่ของรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ที่มีความยาวด้านเท่ากับ d คือ



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



48) จากข้อมูลการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยตามตาราง

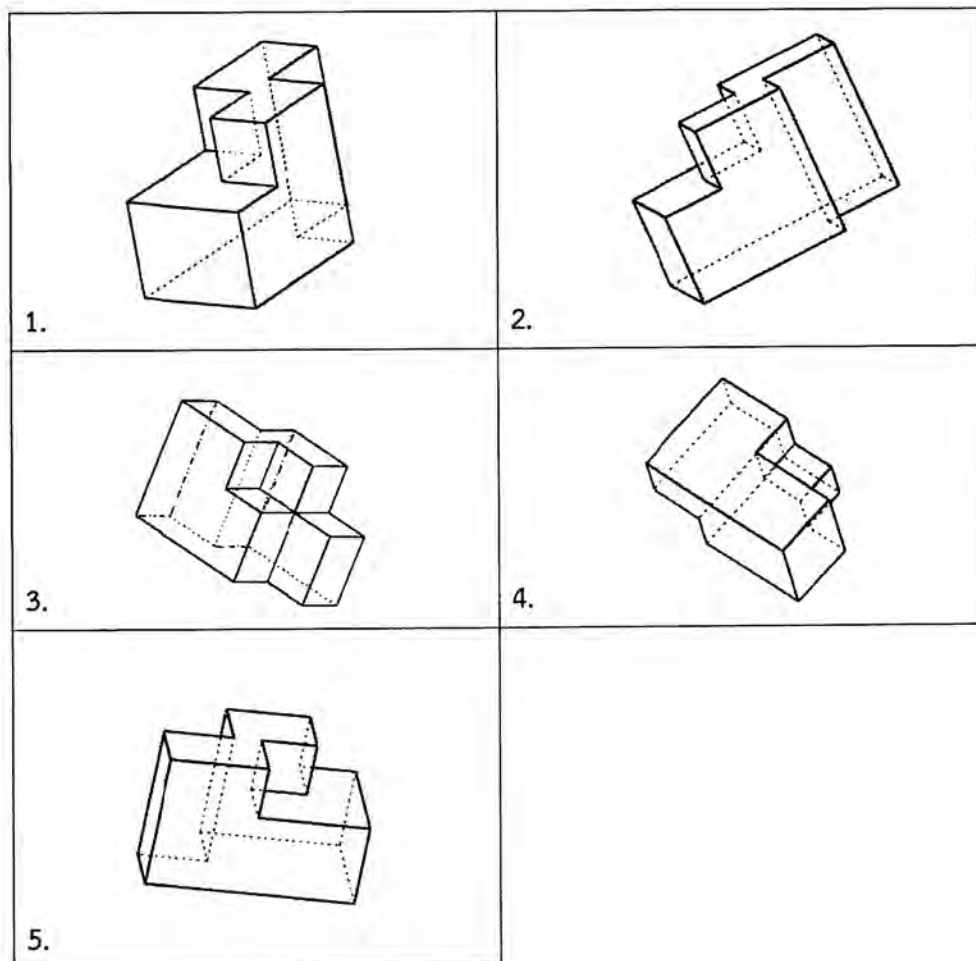
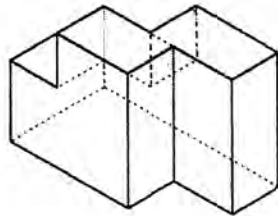
ชนิดพลังงาน	การใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)		
	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555
ถ่านหิน	8,240	7,201	5,794
น้ำมัน	2,790	2,882	4,070
ก๊าซธรรมชาติ	2,171	2,447	2,884
ไฟฟ้า	5,422	5,404	6,993
พลังงานหมุนเวียน	6,948	6,922	7,196
รวม	25,571	24,856	26,910

จากปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พลังงานชนิดใดมีอัตราการใช้ในภาคอุตสาหกรรม
เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละสูงสุด

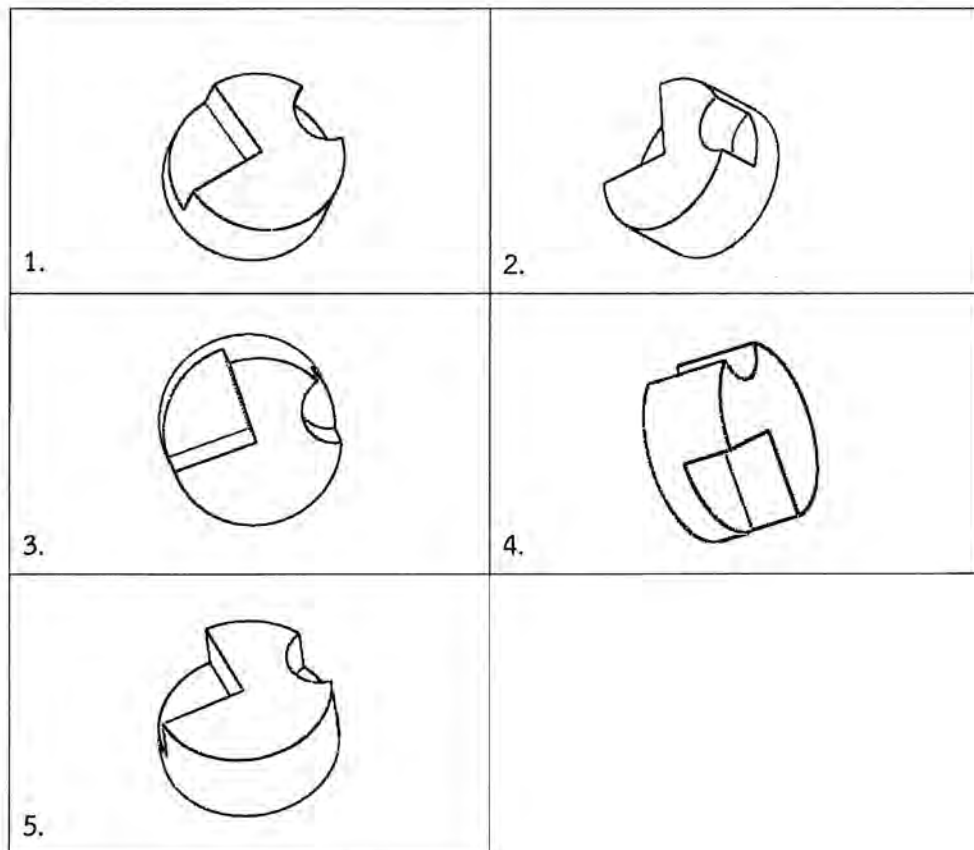
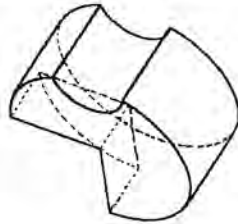
1. ถ่านหิน
2. น้ำมัน
3. ก๊าซธรรมชาติ
4. ไฟฟ้า
5. พลังงานหมุนเวียน



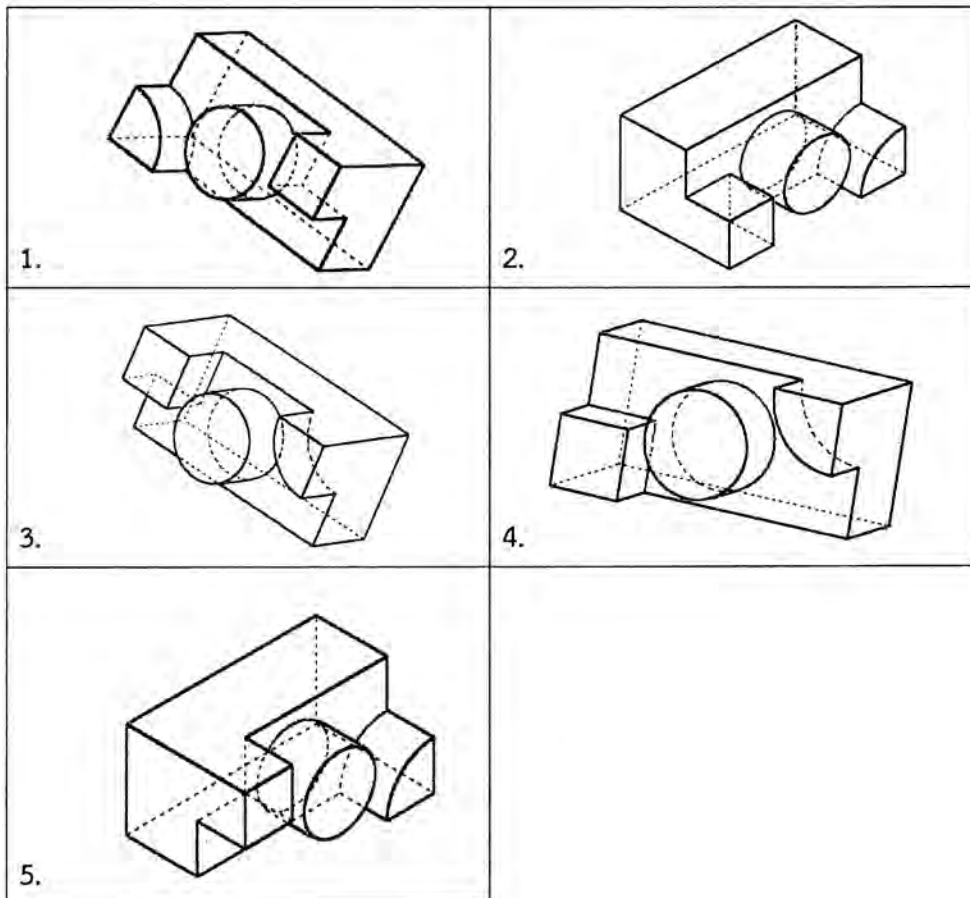
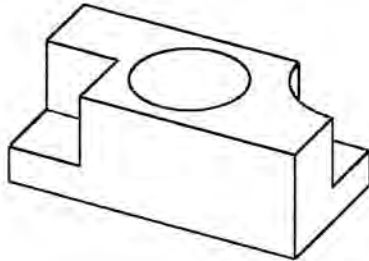
49) ภาพใดมีรูปทรงไม่ตรงตามภาพที่ให้



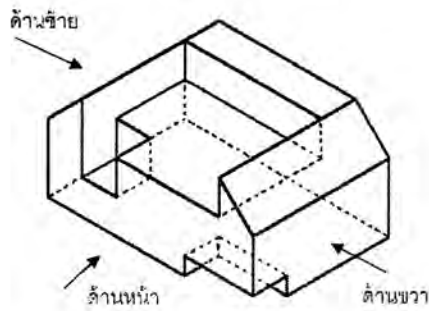
50) ภาพใดมีรูปทรงตรงตามภาพที่ให้



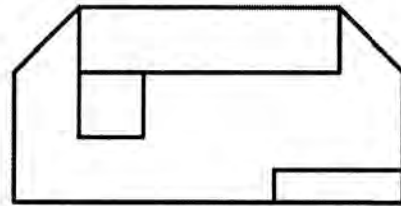
51) ภาพใดมีรูปทรงสามารถเลียบเข้าได้กับวัตถุนี้ได้



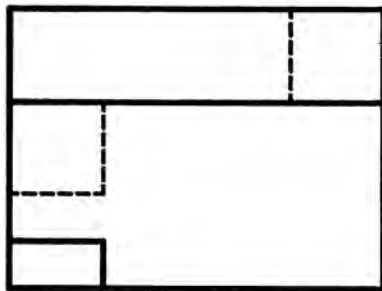
52) จงหาภาพที่ไม่ใช่ภาพฉายของวัตถุนี้



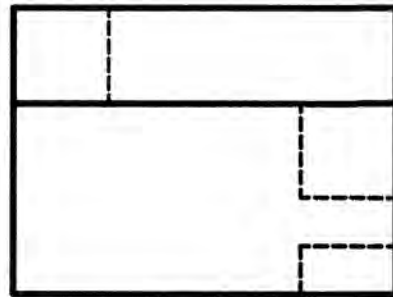
1. ด้านหน้า



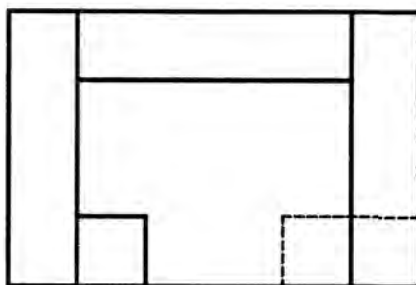
2. ด้านขวา



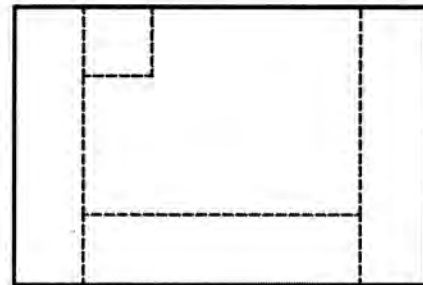
3. ด้านซ้าย



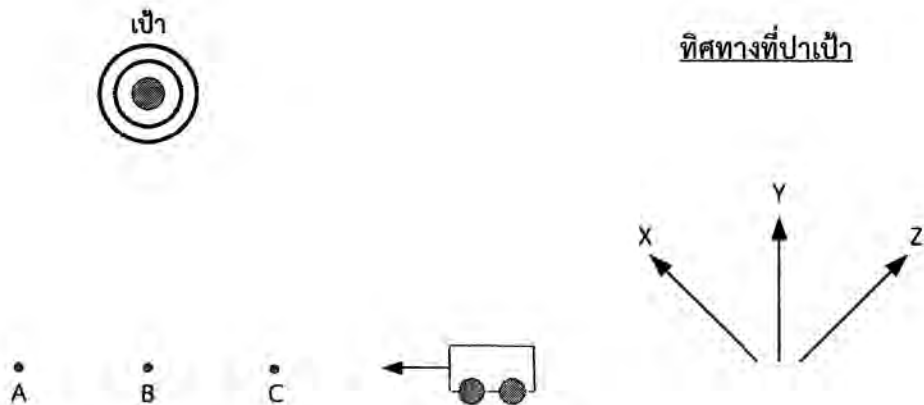
4. ด้านบน



5. ด้านล่าง



53) ในการซ้อมปาเป้าบนรถที่กำลังเคลื่อนที่ในแนวขวางดังรูป อยากทราบว่า การปาเป้าในตำแหน่งและทิศทางในข้อใด มีโอกาสเข้าเป้ามากที่สุด



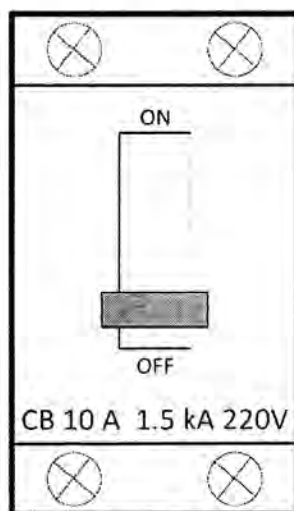
1. ตำแหน่ง A ทิศทาง Z
2. ตำแหน่ง B ทิศทาง X
3. ตำแหน่ง B ทิศทาง Y
4. ตำแหน่ง C ทิศทาง Y
5. ตำแหน่ง C ทิศทาง Z



54) ในการสอบภาษาไทยซึ่งคะแนนเต็ม 100 นักเรียนที่สอบ 5 คน คือ มะลิ, เอก, ธวัช, จุรี, ละออง ได้คะแนนไม่เท่ากัน ธวัชได้คะแนนมากกว่าเอก 8 คะแนน จุรีได้คะแนนเป็น 1.5 เท่าของมะลิ และมากกว่าละออง 9 คะแนน ซึ่งละอองได้คะแนนมากกว่าเอก 3 คะแนน ถ้าคนที่ได้คะแนนที่สูงเป็นอันดับสองคือ 89 คะแนน ละอองได้คะแนนเท่าไร

- | | |
|-------|-------|
| 1. 93 | 2. 89 |
| 3. 84 | 4. 81 |
| 5. 62 | |

55) โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์ไฟฟ้าในรูป เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถในด้านใด



- ก. ป้องกันกระแสเกิน
 ข. ป้องกันกระแสลัดวงจร
 ค. ป้องกันกระแสรั่ว
 ง. ป้องกันแรงดันเกิน
 จ. ป้องกันความถี่เปลี่ยน

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. ก. และ ข. | 2. ก. และ ข. และ ค. |
| 3. ก. และ ข. หรือ ง. | 4. ก. และ ง. และ จ. |
| 5. ข. และ ค. | |



56) การติดไฟ และระเบิดเกิดขึ้นเมื่อองค์ประกอบหลักสามตัว ได้แก่ เชื้อเพลิง (Fuel) สารออกซิไดซ์ (Oxidizer) และตัวจุดติดไฟ (Ignition Source) ปรากฏพร้อมกัน ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม ข้อใดไม่ใช่ตัวจุดติดไฟ

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1. ก๊าซออกซิเจน | 2. เปลวไฟ |
| 3. ความร้อน | 4. ไฟฟ้าสถิต |
| 5. ประกายไฟ | |

57) วิธีใดจัดเป็นการควบคุม หรือป้องกันอันตรายในโรงงานอุตสาหกรรม

- A เลือกใช้สารที่มีความเป็นพิษน้อยในกระบวนการผลิต
- B ควบคุมการผลิตที่อุณหภูมิ และความดันสูง เพื่อเพิ่มอัตราการผลิต
- C ส่งวัตถุดิบมาเก็บไว้เป็นปริมาณมาก เพื่อไม่ให้เกิดการผลิตหยุดชะงัก
- D ติดตั้งระบบระบายอากาศในบริเวณที่มีการทำงานกับสารเคมี
- E ใช้อุปกรณ์วัดความดันแบบกล (Mechanical Gauge) แทนอุปกรณ์วัดความดันแบบปรอท
- F สร้างคั่นกันบริเวณรอบๆ ถังเก็บสารเคมี
- G เมื่อต้องการต่อท่อขนส่งสารเคมีอันตรายให้ใช้วิธีเชื่อมติดกัน แทนที่จะใช้หน้าแปลน

- 1. ข้อ A B C D และ G
- 2. ข้อ A C D และ G
- 3. ข้อ A D E F และ G
- 4. ข้อ C D E และ F
- 5. ข้อ B E และ F



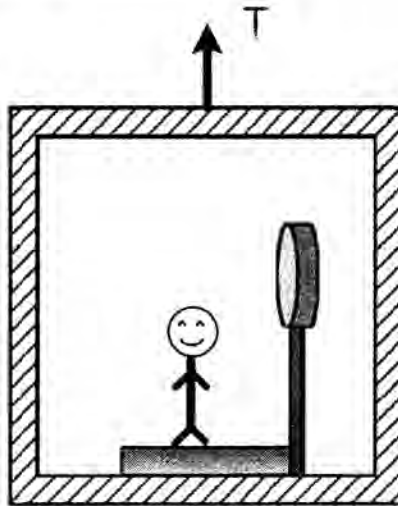
- 58) หากระบบปรับอากาศในอาคารไม่ค่อยเย็น และทางผู้บริหารมีโครงการจะขยายพื้นที่ปรับอากาศเพิ่มเติม จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ในกรณีนี้ควรเลือกใช้บริการจากวิศวกรสาขาใด จึงจะตรงกับความสามารถมากที่สุด
1. วิศวกรไฟฟ้า
 2. วิศวกรโยธา
 3. วิศวกรสิ่งแวดล้อม
 4. วิศวกรพลังงาน
 5. วิศวกรเครื่องกล
- 59) ตัวชี้วัดใดไม่ขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของเทคโนโลยีเป็นหลัก
1. Mbps
 2. km/l
 3. Baht/l
 4. RPM
 5. lm/W
- 60) Android และ iOS คืออะไร
1. โทรศัพท์มือถือ
 2. แท็บเล็ต
 3. ซอฟต์แวร์ประยุกต์
 4. ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ
 5. อินเทอร์เน็ตเบราว์เซอร์



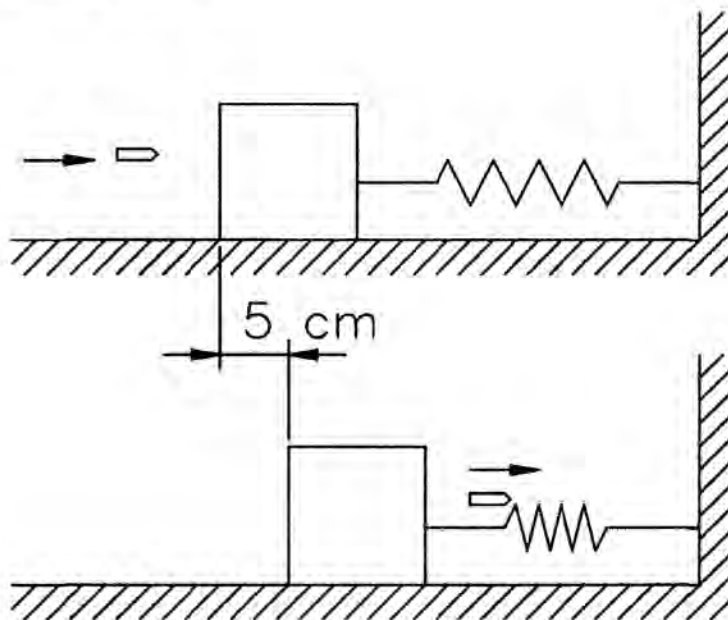
ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ระบายคำตอบที่เป็นค่าหรือตัวเลข จำนวน 10 ข้อ (ข้อ 61-70)

ข้อละ 6 คะแนน

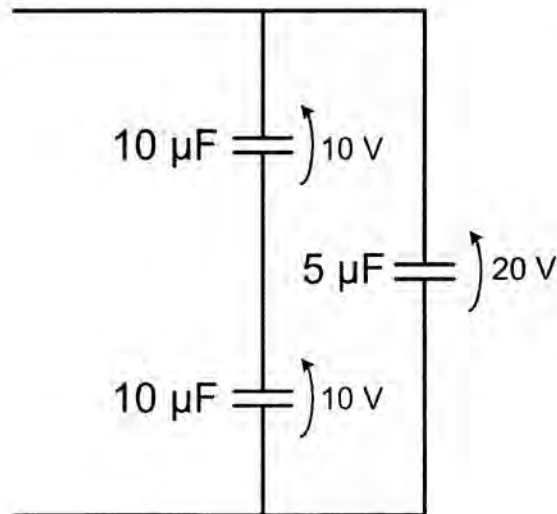
- 61) รถแข่งออกตัวด้วยอัตราเร่งคงที่ 1.000 เมตรต่อวินาที² เป็นเวลานาน 1 นาที จากนั้นจึงเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่ เป็นเวลานาน 3 นาที แล้วจึงเริ่มชะลอความเร็วด้วยอัตราหน่วงคงที่ -2.00 เมตรต่อวินาที² จนรถแข่งหยุดนิ่ง จงคำนวณว่ารถแข่งเคลื่อนที่เป็นระยะทางทั้งหมดกี่กิโลเมตร
- 62) ชายคนหนึ่งมีมวล 75 กิโลกรัม ยืนชั่งน้ำหนักอยู่บนตาชั่งซึ่งวางอยู่ในลิฟต์ โดยชายผู้นี้ ลิฟต์และตาชั่งมีมวลรวม 750 กิโลกรัม หากลิฟต์กำลังเคลื่อนที่ขึ้นจากจุดหยุดนิ่ง ปรากฏว่า ความตึงในสายเคเบิลของลิฟต์มีค่าเท่ากับ $8,300$ นิวตัน จงหาว่าเมื่อลิฟต์เริ่มเคลื่อนที่ตาชั่งอ่านค่าได้กี่กิโลกรัม



- 63) ลูกปืนมีมวลขนาด 5.00 กรัม และมีความเร็ว 400 เมตรต่อวินาที วิ่งทะลุผ่านแท่งไม้ซึ่งมีมวล 1.000 กิโลกรัม ดังแสดงในรูป ถ้าแท่งไม้วางอยู่บนพื้นราบที่ปราศจากแรงเสียดทาน และถูกเชื่อมต่อกับแท่งสปริงซึ่งมีค่าคงที่เท่ากับ 900 นิวตันต่อเมตร เมื่อลูกปืนวิ่งกระทบแท่งไม้ปรากฏว่าแท่งไม้เกิดการเคลื่อนที่ไปทางขวามือเป็นระยะทางเท่ากับ 5.00 เซนติเมตร จงคำนวณหาความเร็วของลูกปืนที่วิ่งทะลุผ่านแท่งไม่ว่ามีความเร็วกี่เมตรต่อวินาที



64) พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุไฟฟ้าของวงจรนี้รวมทั้งหมดก็มีมิลลิจูล



65) น้ำอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสในสถานะของเหลว 1 กิโลกรัม จะสามารถนำ
เอทิลแอลกอฮอล์อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส ใส่ลงไปได้มากที่สุดกี่กรัม โดยที่
เอทิลแอลกอฮอล์จะระเหยไปทั้งหมด ถ้าระบบไม่มีการถ่ายเทความร้อนกับ
สิ่งแวดล้อม

กำหนดให้

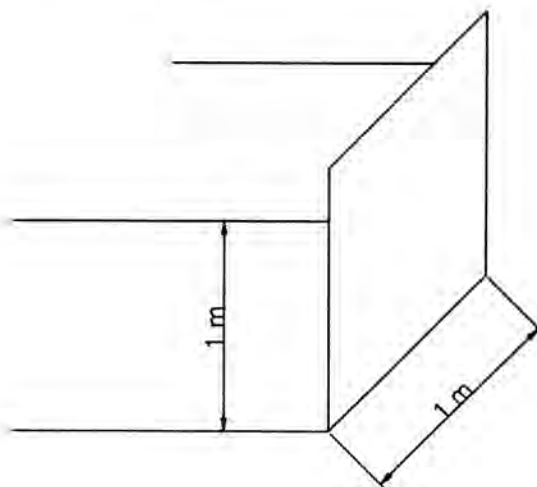
ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ $4.2\ \text{กิโลจูลต่อกิโลกรัม-เคลวิน}$

ความจุความร้อนจำเพาะของเอทิลแอลกอฮอล์เท่ากับ $2.5\ \text{กิโลจูลต่อกิโลกรัม-เคลวิน}$

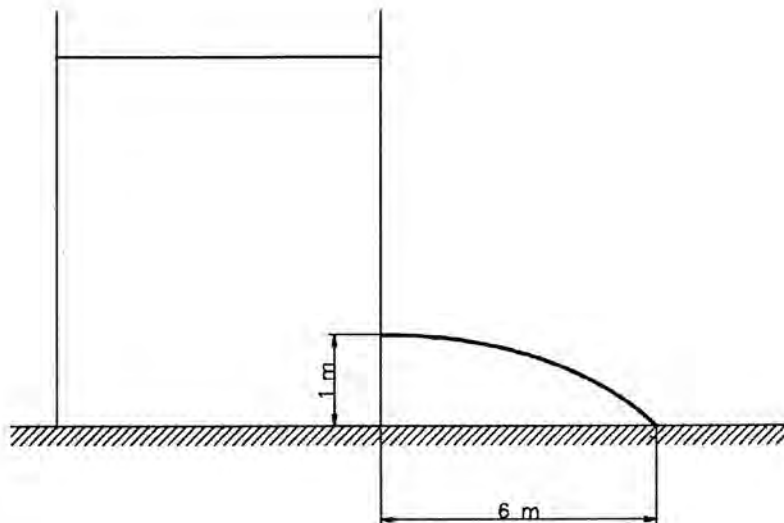
ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอของเอทิลแอลกอฮอล์เท่ากับ $840\ \text{กิโลจูลต่อ}$
 กิโลกรัม และจุดเดือดของเอทิลแอลกอฮอล์เท่ากับ $80\ \text{องศาเซลเซียส}$



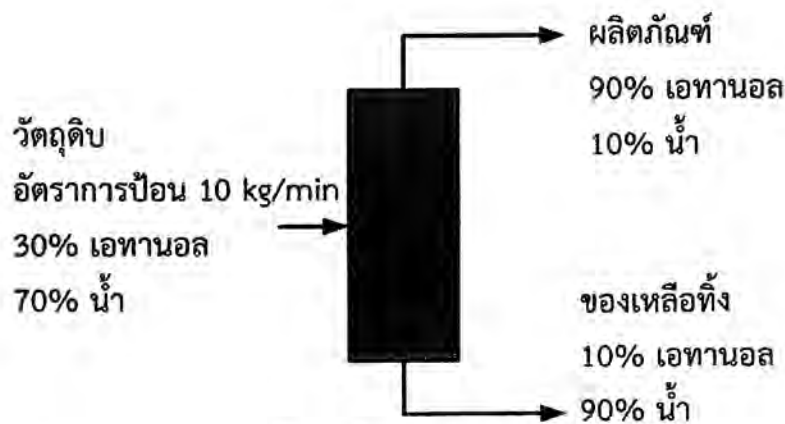
- 66) ระดับน้ำที่มีความสูง 1 เมตร ใช้แผ่นเหล็กกันจะมีแรงกระทำต่อแผ่นเหล็กในช่วงความกว้าง 1 เมตร รวมกี่นิวตัน



- 67) มีถังบรรจุของเหลวขนาดใหญ่ซึ่งไม่ทราบระดับความสูงของของเหลวในถัง ช่างคนหนึ่งจึงหาวิธีประมาณระดับความสูงของของเหลวโดย เปิดวาล์วที่ติดตั้งข้างถังระดับความสูง 1 เมตรจากพื้น และสังเกตระยะที่ของเหลวในถังพุ่งออกไป ซึ่งวัดระยะห่างได้ 6 เมตรจากผนังของถังในระดับพื้นดิน เขาจะบอกได้ว่าของเหลวในถังมีระดับความสูงจากพื้นกี่เมตร



- 68) หากก๊าซเอทิลีน (C_2H_4) เกิดการเผาไหม้แบบสมบูรณ์ ในสภาวะที่มีเพียงก๊าซเอทิลีน และออกซิเจนบริสุทธิ์ ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจน (O_2) ต่ำสุดที่ทำให้การเผาไหม้เกิดขึ้นได้ มีค่ากี่เปอร์เซ็นต์โดยโมล
- 69) ในการกลั่นเอทานอลจากน้ำหมัก ซึ่งมีความเข้มข้นเอทานอลเริ่มต้น 30% โดยน้ำหนัก ไปเป็นผลิตภัณฑ์เอทานอลเข้มข้น 90% โดยน้ำหนักตามรูป หากป้อนเอทานอลด้วยอัตรา 10 กิโลกรัมต่อนาที ที่สภาวะคงตัว จะได้ผลิตภัณฑ์เอทานอลเข้มข้น 90% ที่อัตรากี่กิโลกรัมต่อนาที



หมายเหตุ % ที่แสดงในรูป เป็นร้อยละโดยน้ำหนัก



- 70) ในการสร้างหลังคาอาคารแห่งหนึ่ง มีรูปทรงเป็นหน้ามุขสี่ด้าน โดยมีภาพฉายด้านบนและด้านหน้าดังแสดง และขนาดที่กำหนดให้มีหน่วยเป็นเมตร จงหาพื้นที่ของหลังคานี้ทั้งหมดว่ามีกี่ตารางเมตร (เฉพาะส่วนที่แรเงา ไม่รวมพื้นที่หน้าจั่ว)

