

ค่าคงที่ ต่อไปนี้ใช้ประกอบการคำนวณในข้อที่เกี่ยวข้อง

$g$	ค่าความโน้มถ่วงโลก = 10 เมตรต่อวินาที <sup>2</sup>
$R$	ค่าคงที่สากลของก๊าซ = 8.3 กิโลปาสคาล.ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลโมล.เคลวิน
$P_{\text{ATM}}$	(ความดัน 1 บรรยากาศ) = 100 กิโลปาสคาล
$h$	ค่าคงที่ตามกฎของดูลอมบ์ = $9 \times 10^9$ นิวตัน.เมตร <sup>2</sup> ต่อคูลอมบ์ <sup>2</sup>

$$\pi = \frac{22}{7}$$

$$\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$$

$$\sqrt{2} = 1.414$$

$$\log 2 = 0.301$$

$$\sqrt{3} = 1.732$$

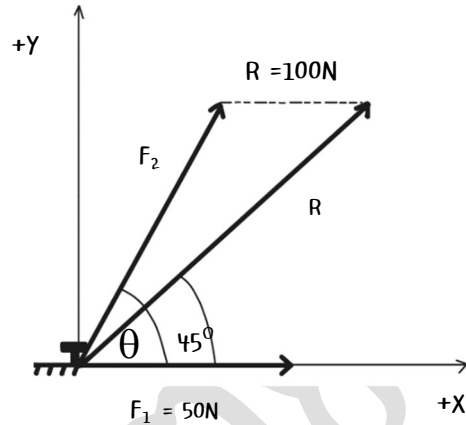
$$\log 3 = 0.477$$

$$\log 5 = 0.699$$

การแปลงค่าอุณหภูมิ เคลวิน = องศาเซลเซียส + 273

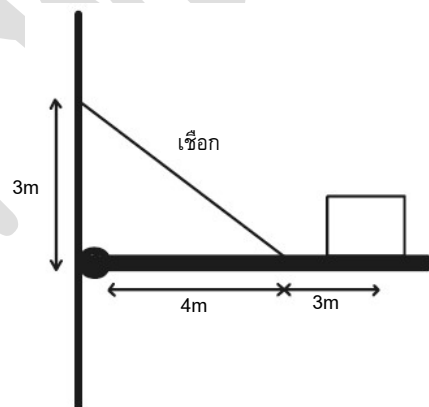
1. แรงขนาด  $F_1$  และแรงขนาด  $F_2$  กระทำต่อสลักเกลียว A ดังแสดงในรูป ถ้าแรง  $F_1$  มีค่าเท่ากับ 50 นิวตัน จงคำนวณหาค่าของแรง  $F_2$  ที่ต้องกระทำต่อสลักเกลียว เพื่อให้แรงลัพธ์  $R$  มีค่าเท่ากับ 100 นิวตัน และมีทิศทางทำมุม  $45^\circ$  กับแนวราบ

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



2. จากดาดังรูป มีเชือกที่ผูกกับดานที่ทนแรงได้ถึง 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 ข้อใดต่อไปนี้จริง

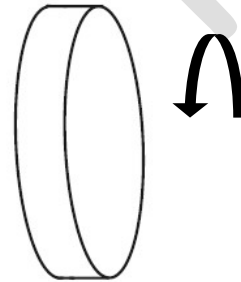
1. แรงเข้าสู่ศูนย์กลางเพิ่มเป็นสองเท่า เมื่อความเร็วเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า
2. แรงเข้าสู่ศูนย์กลางเพิ่มเป็นสองเท่า เมื่อรัศมีเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า โดยมีอัตราเร็วเชิงเส้น (ตามแนวเส้นสัมผัส) คงที่
3. อัตราเร่งเข้าสู่ศูนย์กลางเพิ่มเป็นสองเท่า เมื่อรัศมีลดลงครึ่งหนึ่ง โดยมีอัตราเร็วเชิงเส้น (ตามแนวเส้นสัมผัส)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

4. วัตถุที่มีความเร็วเชิงมุม 60 เรเดียนต่อวินาที หลังจากเวลาผ่านไป 3 นาที ความเร็วเชิงมุมเปลี่ยนเป็น 10 เรเดียนต่อวินาที จงหาอัตราเร่งเฉลี่ยในช่วงเวลานี้

1. 0.005 เรเดียนต่อวินาที<sup>2</sup>
2. 0.1 เรเดียนต่อวินาที<sup>2</sup>
3. 0.5 เรเดียนต่อวินาที<sup>2</sup>
4. 1.0 เรเดียนต่อวินาที<sup>2</sup>
5. 5.0 เรเดียนต่อวินาที<sup>2</sup>

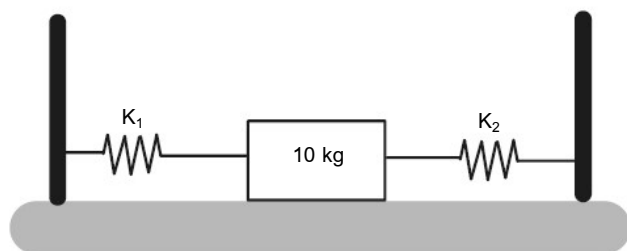
5. ล้อชายแรงที่มีค่าโมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนหมุนเท่ากับ 50 กิโลกรัม.เมตร<sup>2</sup> ล้อนี้มีมือถราเร็วเชิงมุมเริ่มต้นเท่ากับ 4 เรเดียนต่อวินาทีให้โมเมนต์ 200 นิวตัน.เมตร ในทิศเดียวกับอัตราเชิงมุม เป็นเวลา 3 วินาที จงหาอัตราเร็วเชิงมุมหลังจากการให้โมเมนต์ 3 วินาทีนี้

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



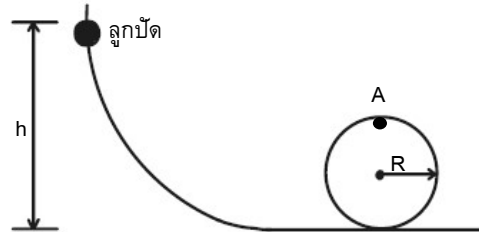
6. วัตถุขนาด 10 กิโลกรัม ผูกด้วยสปริงที่จุดสมดุล ดังรูป วัตถุถูกดึงไปทางขวามือเป็นระยะ 4 เซนติเมตร จงหาความเร่งของวัตถุเมื่อปล่อยให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่ กำหนดให้ พื้นไม่มีแรงเสียดทาน ค่าคงที่ของสปริง  $k_1$  มีค่า 10 นิวตันต่อเมตร และค่าคงที่ของสปริง  $k_2$  มีค่า 15 นิวตันต่อเมตร

1. 0.9 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
2. 0.8 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
3. 0.6 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
4. 0.4 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
5. 0.1 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>



7. ลูกปัดร้อยอยู่ในเส้นลวด แล้วถูกปล่อยให้ไถลตามเส้นลวดที่ถูกดัดให้เป็นวงกลม (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

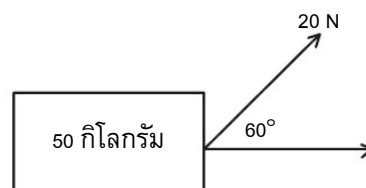


8. มอเตอร์เครนขนาด 2,000 W ยกวัตถุขนาด 400 กิโลกรัม ขึ้นไปสูง 25 เมตร หากไม่คิดความสูญเสียพลังงานในระบบ จงหาว่า ต้องใช้ระยะเวลาเท่าใดจึงยกวัตถุได้ความสูงดังกล่าว

1. 10 วินาที
2. 20 วินาที
3. 25 วินาที
4. 50 วินาที
5. 100 วินาที

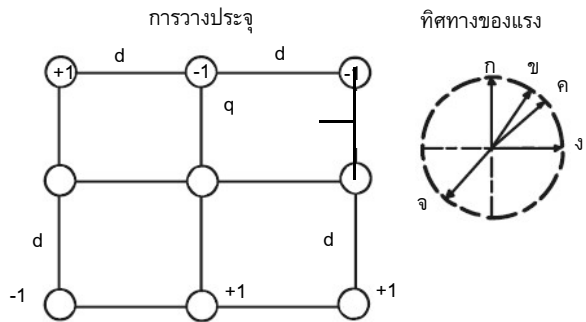
9. วัตถุมวล 50 กิโลกรัม ในสภาพหยุดนิ่ง เมื่อถูกแรงกระทำขนาด 20 นิวตัน ทำมุม  $60^\circ$  ดังรูป จงหาความเร็วของวัตถุเมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที เมื่อไม่คิดแรงเสียดทานของพื้น

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



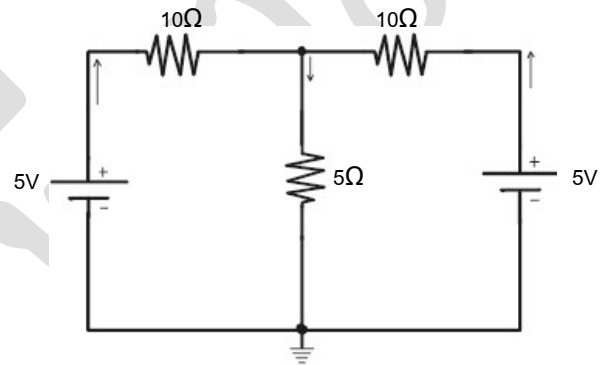
10. ถ้าประจุ  $q$  มีขนาด  $+1$  คูლობแล้ว แรงลัพท์ที่กระทำต่อประจุ  $q$  คาร์มีขนาดและทิศทางตามข้อใด เมื่อกำหนดให้แรงระหว่างประจุ 1 คูლობที่กระทำต่อกัน โดยวางห่างกันเป็นระยะ  $d$  มีค่าเท่ากับ  $A$  นิวตัน

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  $3A$  นิวตัน และทิศทาง ง
5. มีขนาด  $3A$  นิวตัน และทิศทาง จ



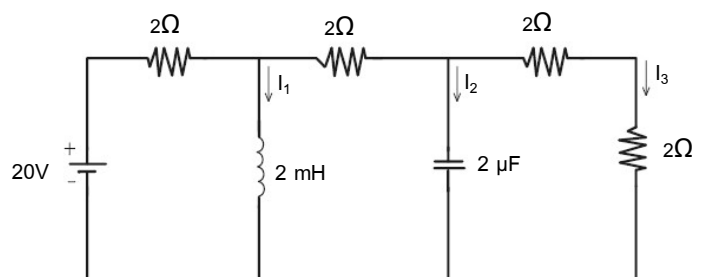
11. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

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



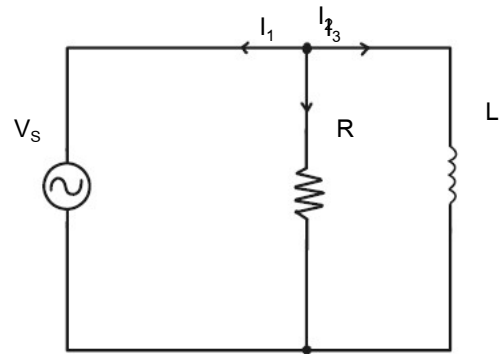
12. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

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

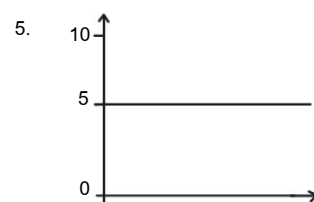
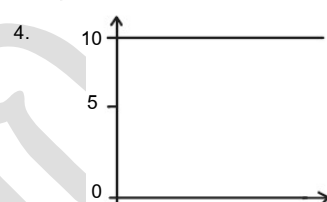
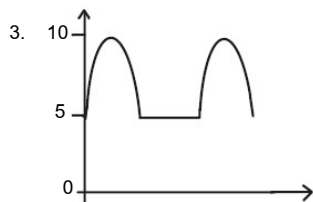
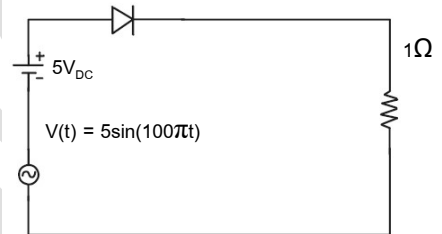
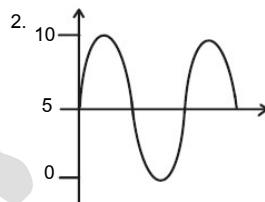
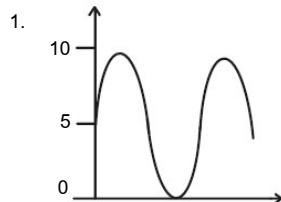


13. วงจรไฟฟ้าวงจรหนึ่ง มีตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำต่อขนานกันดังรูป ข้อใดเป็นการสันนิษฐานที่ผิด

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



14. หากทุกชิ้นส่วนในวงจร มีคุณสมบัติตามอุดมคติแล้ว แรงดันที่ตกคร่อมตัวต้านทาน มีรูปคลื่นสัญญาณเป็นเช่นไร



15. นักดาราศาสตร์ผู้หนึ่งสังเกตสเปกตรัมของแสงจากดาวฤกษ์ที่กำลังเคลื่อนเข้าหาโลก และบันทึกลงบนแผ่นฟิล์ม ผลของการเกิดปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสเปกตรัมของแสงอย่างไร

1. สเปกตรัมของแสงจากดาวฤกษ์ จะมีการเบี่ยงไปทางด้านแสงสีน้ำเงิน (Blue shift)
2. สเปกตรัมของแสงจากดาวฤกษ์ จะอยู่คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง
3. สเปกตรัมของแสงจากดาวฤกษ์ จะมีการเลื่อนไปทางด้านสีเขียว (Green shift)
4. สเปกตรัมของแสงจากดาวฤกษ์ จะมีการเลื่อนไปทางด้านแสงสีแดง (Red shift)
5. สเปกตรัมของแสงจากดาวฤกษ์ จะมีการเลื่อนไปทางด้านแสงสีส้ม (Orange shift)

16. เราสามารถตรวจสอบลำแสงที่ต้องสงสัยว่าเป็นแสงโพลาไรซ์ได้ด้วยวิธีใด

1. ใช้ฟิล์มถ่ายรูป เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบลำแสงที่ต้องสงสัย
  2. ใช้อุปกรณ์เลนส์เว้า เป็นอุปกรณ์ในการตรวจสอบลำแสงที่ต้องสงสัย
  3. ใช้กล้องถ่ายภาพโพลาไรด์ เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ
  4. ใช้แผ่นโพลาไรด์ เป็นตัวตรวจสอบลำแสงที่ต้องสงสัย
  5. ใช้อุปกรณ์เลนส์นูน เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบลำแสงที่ต้องสงสัย
- 

17. ข้อใดเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ไม่ถูกต้อง

1. กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก
  2. สนามแม่เหล็กที่แปรเปลี่ยนตามกาลเวลา สามารถทำให้เกิดสนามไฟฟ้าได้
  3. อนุภาคการแกว่งของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก ตั้งฉากซึ่งกันและกัน
  4. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นต่างกัน อาจมีคุณสมบัติการสะท้อนในชั้นบรรยากาศโลกไม่เหมือนกัน
  5. คลื่นวิทยุไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านหรือเลี้ยวเบนผ่านสิ่งกีดขวางใกล้เคียงกับความยาวคลื่นได้
- 

18. หากคลื่นแม่เหล็กเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน ข้อสันนิษฐานในข้อใดอาจไม่ถูกต้อง

1. ความเร็วในตัวกลางทั้งสองต้องเท่ากับ  $3 \times 10^8$  เมตรต่อวินาทีเสมอ
  2. อาจเกิดการหักเห
  3. อาจเกิดการสะท้อน
  4. พลังงานของคลื่นขึ้นอยู่กับความถี่ของคลื่น
  5. พลังงานของคลื่นอาจถูกดูดกลืนในตัวกลางได้
- 

19. ดาวอาทิตย์เป็นแหล่งของพลังงานเกือบทั้งหมดบนโลก พลังงานบนดาวอาทิตย์ได้มาจากอะไร

1. กระบวนการเผาไหม้
  2. ปฏิกิริยาเคมี
  3. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน
  4. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน
  5. พลังงานจากแม่เหล็กไฟฟ้า
-

20. ถ้าน้ำมันเชื้อเพลิงมีค่าความร้อน 40 เมกะจูลต่อกิโลกรัม ในการเผาไหม้เครื่องยนต์ที่มีประสิทธิภาพในการแปลงพลังงานจากความร้อนเป็นพลังงานในการขับเคลื่อน เท่ากับ 20% ถ้าแรงขับเพื่อเอาชนะความเสียดทานจากล้อและอากาศมีความเร็วคงที่ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 800 นิวตัน จงหาอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเท่ากับกี่ กิโลเมตรต่อลิตร เมื่อความถ่วงจำเพาะของน้ำมันเชื้อเพลิงเท่ากับ 0.8

1. 4 กิโลเมตรต่อลิตร
2. 5 กิโลเมตรต่อลิตร
3. 16 กิโลเมตรต่อลิตร
4. 8 กิโลเมตรต่อลิตร
5. 10 กิโลเมตรต่อลิตร

21. มีน้ำ 1 ลิตร อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และโลหะชนิดหนึ่งมวล 2 กิโลกรัม อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นำมาใส่รวมกันในภาชนะที่ฉนวนหุ้มกันความร้อน 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. ความดันโลหิตค่าสูงสุด 120 มิลลิเมตรปรอท เท่ากับความดันที่นิวตันต่อตารางเมตร

กำหนด ความหนาแน่นเลือด = 1,050 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ความหนาแน่นปรอท =  $13.6 \times 10^3$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

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

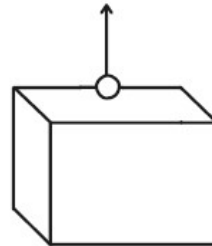


23. ในหลอดแก้วที่มีพื้นที่หน้าตัด 9 ตารางเซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร บรรจุปรอทที่มีความถ่วงจำเพาะ 13.6 สูง 15 เซนติเมตร และมีน้ำมันที่มีความถ่วงจำเพาะ 0.85 สูง 10 เซนติเมตร ถ้าใส่แท่งอลูมิเนียมที่มีความถ่วงจำเพาะ 3.4 พื้นที่หน้าตัด 1 ตารางเซนติเมตร และสูง 10 เซนติเมตร ลงไปในหลอดแก้ว ข้อใดคือผลที่สังเกตได้ ถ้าแท่งอลูมิเนียมยังวางตัวตั้งตรงอยู่ในของเหลว

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

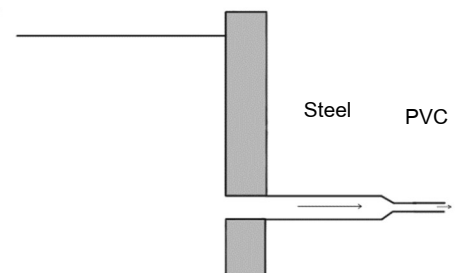
24. เครื่องยกก้อนคอนกรีตขนาด 0.5 ลูกบาศก์เมตร แล้วหย่อนลงไปไว้ในน้ำเพื่อเตรียมการก่อสร้างสะพาน จงคำนวณหาแรงดึงเคเบิล (Tension) ที่รับน้ำหนักคอนกรีตไว้กับเครนนี้ เมื่อก้อนคอนกรีตจมอยู่ในน้ำ กำหนดให้ ความหนาแน่นของน้ำ 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และให้ความหนาแน่นคอนกรีต 2,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยเคเบิลมีน้ำหนักน้อยมาก

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



25. ท่อเหล็กมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 5 เซนติเมตร ต่อด้วยข้อต่อลดขนาดมาเข้ากับท่อ PVC เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 2.5 เซนติเมตร ถ้าใช้ท่อที่ต่อกันนี้อยู่ในแนวระดับส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำ 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. ถ้าอากาศ ประกอบด้วย ออกซิเจนประมาณร้อยละ 20 โดยปริมาตร และไนโตรเจนประมาณร้อยละ 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

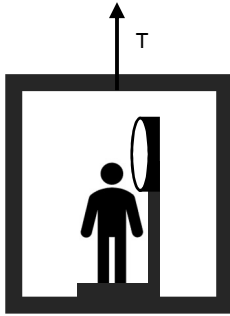
27. ธาตุกัมมันตรังสีชนิดหนึ่ง มีครึ่งชีวิตเท่ากับ 13.3 วัน ถ้าเริ่มต้นมีธาตุกัมมันตรังสีอยู่ 10 กรัม เมื่อเวลาผ่านไป 20 วัน จงคำนวณหาว่า จะมีธาตุกัมมันตรังสีเหลืออยู่ประมาณเท่าใด

กำหนดให้  $\ln 2 = 0.693$  ค่า  $e = 2.718$  และ  $m = m_0 e^{-\lambda t}$   
 $\lambda$  คือค่าคงตัวการสลาย  $m$  = คือมวล ณ เวลา  $t$   
 $m_0$  คือมวลเริ่มต้น  $t$  = เวลา

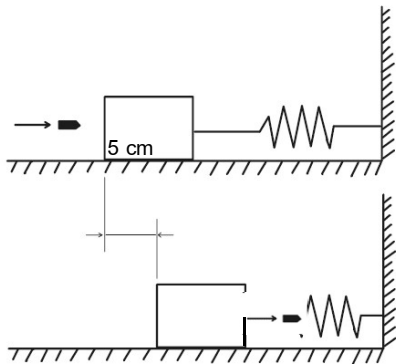
1. 2.1 กรัม
2. 2.5 กรัม
3. 2.7 กรัม
4. 3.7 กรัม
5. 4.7 กรัม

28. รถแข่งออกตัวด้วยอัตราเร่งคงที่ 1,000 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup> เป็นเวลานาน 1 นาที จากนั้น จึงเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่เป็นเวลานาน 3 นาที แล้วจึงเริ่มชะลอความเร็วด้วยอัตราหน่วงคงที่ -2.00 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup> จนรถแข่งหยุดนิ่ง จงคำนวณว่า รถแข่งเคลื่อนที่เป็นระยะทางทั้งหมดกี่กิโลเมตร

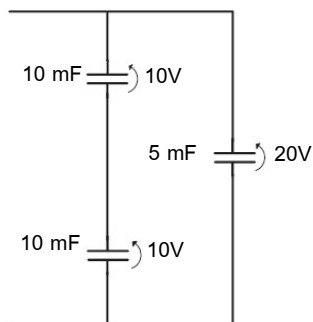
29. ชายคนหนึ่งมีมวล 75 กิโลกรัม ยืนชั่งน้ำหนักอยู่บนตั่งซึ่งวางอยู่บนลิฟต์ โดยผู้ชายคนนี้ ลิฟต์ และตั่งมีมวลรวมกัน 750 กิโลกรัม หากลิฟต์กำลังเคลื่อนที่ขึ้นจากจุดหยุดนิ่ง ปรากฏว่า ความตึงในสายเคเบิลของลิฟต์มีค่าเท่ากับ 8,300 นิวตัน จงหาว่า เมื่อลิฟต์เคลื่อนที่ ตาชั่งอ่านค่าได้กี่กิโลกรัม



30. ลูกปืนมีมวลขนาด 5.00 กรัม และมีความเร็ว 400 เมตรต่อวินาที ส่องทะลุผ่านแท่งไม้ซึ่งมีมวล 1,000 กิโลกรัม ถ้าแท่งไม้วางอยู่บนพื้นราบที่ปราศจากแรงเสียดทานและถูกเชื่อมต่อกับแท่งสปริง ซึ่งมีค่าคงที่เท่ากับ 900 นิวตันต่อเมตร เมื่อลูกปืนวิ่งกระทบแท่งไม้ ปรากฏว่าไม่เกิดการเคลื่อนที่ไปทางขวามือเป็นระยะทางเท่ากับ 5.00 เซนติเมตร จงคำนวณหาความเร็วของลูกปืนที่วิ่งทะลุผ่านแท่งไม้มีความเร็วกี่เมตรต่อวินาที



31. พลังงานสะสมในตัวเก็บประจุไฟฟ้าของวงจรนี้ รวมทั้งหมดกี่มิลลิจูล



32. น้ำอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ในสภาวะของเหลว 1 กิโลกรัม จะสามารถนำเอทิลแอลกอฮอล์ อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส ไปได้มากที่สุดกี่กรัม โดยที่เอทิลแอลกอฮอล์จะระเหยไปทั้งหมด ถ้าระบบไม่มีการถ่ายเทความร้อนกับสิ่งแวดล้อม

กำหนดให้

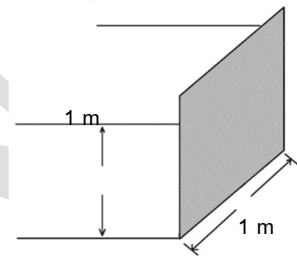
ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 4.2 กิโลจูลต่อกิโลกรัม.เคลวิน

ความจุความร้อนจำเพาะของเอทิลแอลกอฮอล์เท่ากับ 2.5 กิโลจูลต่อกิโลกรัม.เคลวิน

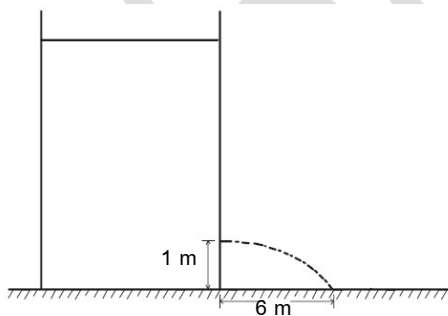
ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอของเอทิลแอลกอฮอล์เท่ากับ 840 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

จุดเดือดของเอทิลแอลกอฮอล์เท่ากับ 80 องศาเซลเซียส

33. ระดับน้ำที่มีความสูง 1 เมตร ใช้แผ่นเหล็กกัน จะมีแรงกระทำต่อแผ่นเหล็กในช่วงความกว้าง 1 เมตร รวมกี่นิวตัน



34. มีถังบรรจุของเหลวขนาดใหญ่ซึ่งไม่ทราบระดับความสูงของของเหลวภายในถัง ช่างคนหนึ่งจึงหาวิธีประมาณระดับความสูงของของเหลวโดยเปิดวาล์วที่ติดตั้งข้างถัง ระดับความสูง 1 เมตรจากพื้น และสังเกตระยะที่ของเหลวในถังพุ่งออกไป ซึ่งวัดระยะทางได้ 6 เมตรจากผนังของถังในระดับพื้นดิน เขาจะบอกได้ว่าของเหลวในถังมีระดับความสูงจากพื้นกี่เมตร

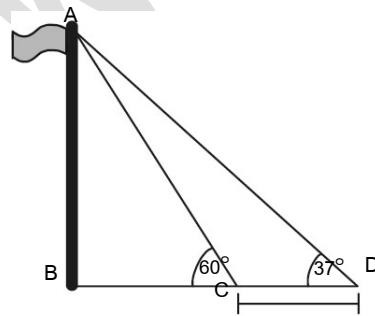


1. กรวยรัศมี 1 เมตร สูง 50 เซนติเมตร เมื่อเติมน้ำลงไปจนกรวยด้วยอัตรา 1 ลิตรต่อวินาที จงหาอัตราการเพิ่มของคามสูงของระดับน้ำ ในขณะที่กรวยน้ำอยู่ที่ระดับคามสูง 20 เซนติเมตร

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

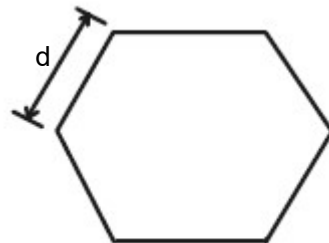
2. เสาธง AB เมื่อมองปลายเสาธงจากจุด C วัดเป็นมุมเงยได้  $60^\circ$  จากนั้น ผู้สังเกตเดินออกไปยังจุด D ตามแนวเส้นตรง CD เป็นระยะทาง 35 เมตร แล้วจึงมองปลายเสาธงที่จุด D อีกครั้ง วัดเป็นมุมเงยได้  $37^\circ$  จงหาความสูงของเสาธง AB โดยไม่ต้องคำนึงถึงคามสูงของผู้สังเกต

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



3. พื้นที่ของรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ที่มีความยาวด้านเท่ากับ d คือ

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



4. จากข้อมูลการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยตามตาราง

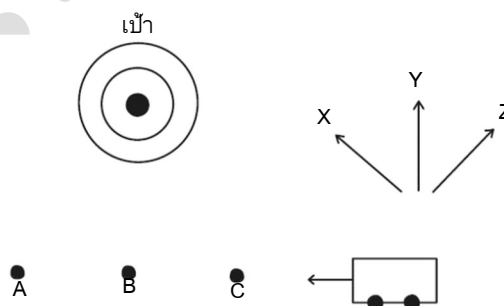
ชนิดพลังงาน	การใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)		
	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555
ถ่านหิน	8,240	7,201	5,794
น้ำมัน	2,790	2,882	4,070
ก๊าซธรรมชาติ	2,171	2,447	2,884
ไฟฟ้า	5,422	5,404	6,993
พลังงานหมุนเวียน	6,948	6,922	7,196
รวม	25,571	24,856	26,910

จากปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พลังงานชนิดใดมีอัตราการใช้ในภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละสูงสุด

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

5. ในการซ่อมเป่าแป้นรถที่กำลังเคลื่อนที่ในแนวขวาดังรูป อยากรทราบว่า การเป่าแป้นในตำแหน่งและทิศทางในข้อใด มีโอกาสเข้าแป้นมากที่สุด

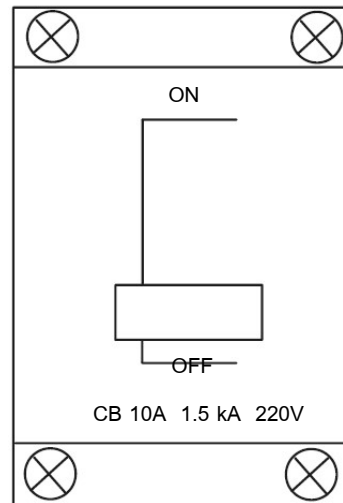
1. ตำแหน่ง A ทิศทาง Z
2. ตำแหน่ง B ทิศทาง X
3. ตำแหน่ง B ทิศทาง Y
4. ตำแหน่ง C ทิศทาง Y
5. ตำแหน่ง C ทิศทาง Z



6. โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์ไฟฟ้าในรูปแบบ เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถในด้านใด

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

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



7. วิธีใดเป็นการควบคุม หรือป้องกันอันตรายในโรงงานอุตสาหกรรม

- A เลือกใช้สารที่มีความเป็นพิษน้อยในกระบวนการผลิต
- B ควบคุมการผลิตที่อุณหภูมิ และ ความดันสูงเพื่อเพิ่มอัตราการผลิต
- C สิ่งวัตถุติดมาเก็บไว้เป็นปริมาณมาก เพื่อไม่ให้เกิดการผลิตหยุดชะงัก
- D ติดตั้งระบบระบายอากาศในบริเวณที่มีการทำงานกับสารเคมี
- E ใช้อุปกรณ์วัดความดันแบบกล (Mechanical Gauge) แทนอุปกรณ์วัดความดันแบบปรอท
- F สร้างคันกันบริเวณรอบๆ ถังเก็บสารเคมี
- G เมื่อต้องการต่อท่อขนส่งสารเคมีอันตรายให้ใช้วิธีเชื่อมติดกัน แทนที่จะใช้หน้าแปลน

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

8. หากระบบปรับอากาศในอาคารไม่ค่อยเย็น และทางผู้บริหารมีโครงการจะขยายพื้นที่ปรับอากาศเพิ่มเติมจึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ในกรณีนี้ ควรเลือกใช้บริการจากวิศวกรสาขาใด จึงจะตรงกับความสามารถมากที่สุด

1. วิศวกรไฟฟ้า
  2. วิศวกรโยธา
  3. วิศวกรสิ่งแวดล้อม
  4. วิศวกรพลังงาน
  5. วิศวกรเครื่องกล
- 

9. ตัวชี้วัดใด ไม่ขึ้นอยู่กับขีดความสามารถเทคโนโลยีเป็นหลัก

1. Mbps
  2. Km/l
  3. Bath/l
  4. RPM
  5. lm/W
- 

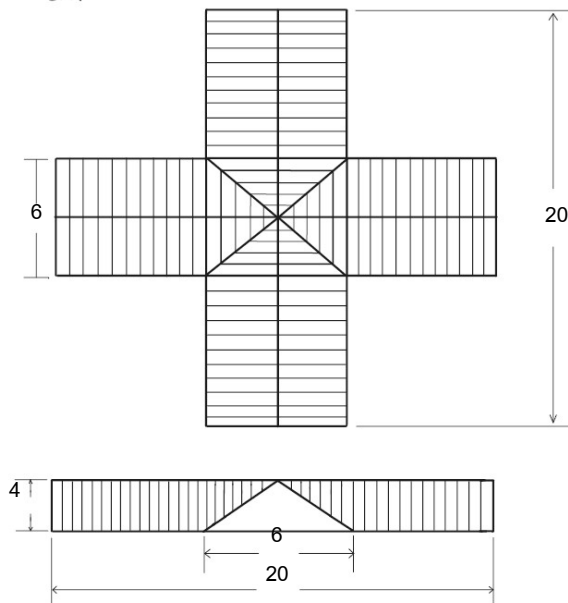
10. Android และ iOS คืออะไร

1. โทรศัพท์มือถือ
  2. แท็บเล็ต
  3. ซอฟต์แวร์ประยุกต์
  4. ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ
  5. อินเทอร์เน็ตเบราว์เซอร์
-

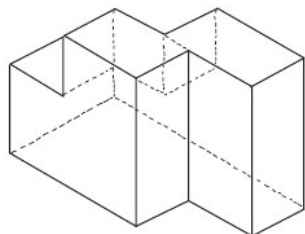


11. ในการสร้างหลังคาอาคารแห่งหนึ่ง มีรูปทรงเป็นหน้ามุขสี่ด้าน โดยมีภาพฉายด้านบนและด้านหน้า ดังแสดง และขนาดที่กำหนดให้มีหน่วยเป็นเมตร จงหาพื้นที่ของหลังคาทั้งหมดว่ามีกี่ตารางเมตร (เฉพาะส่วนที่แรเงา ไม่รวมพื้นที่หน้าจั่ว)

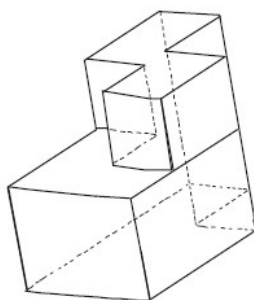
2.11



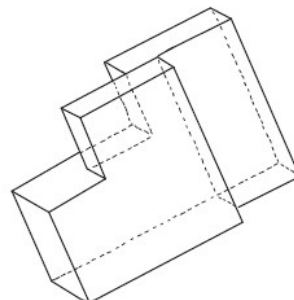
1. ภาพใดมีรูปทรงไม่ตรงตามภาพที่ให้



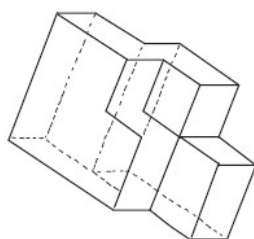
1.



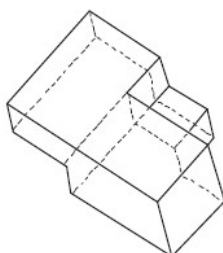
2.



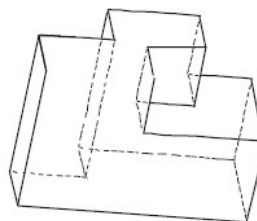
3.



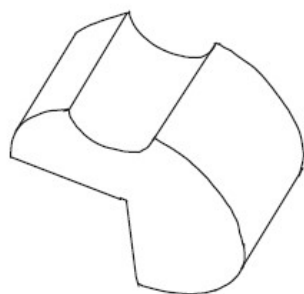
4.



5.



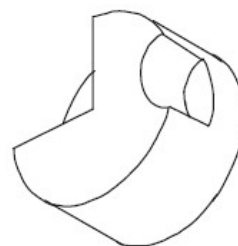
2. ภาพใดมีรูปทรงตรงตามภาพที่ให้



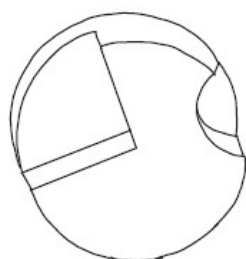
1.



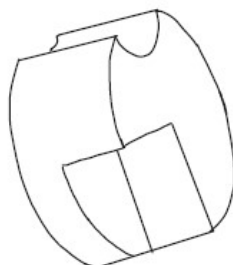
2.



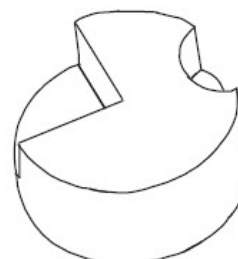
3.



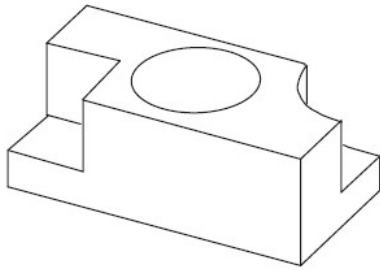
4.



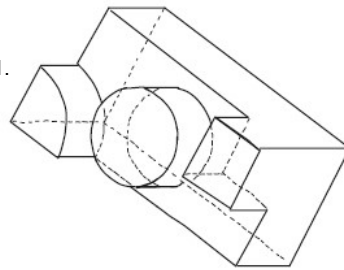
5.



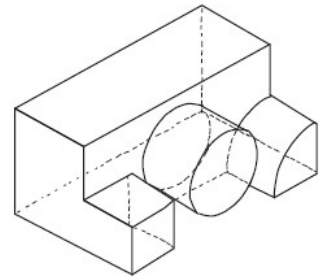
3. ภาพใดมีรูปทรงสามารถเลียบเข้ากันได้กับวัตถุนี้



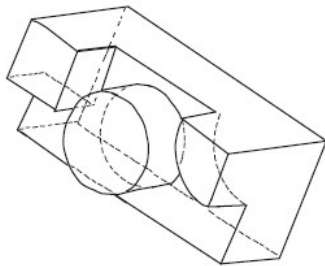
1.



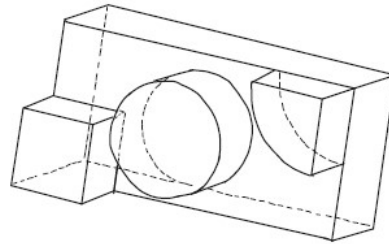
2.



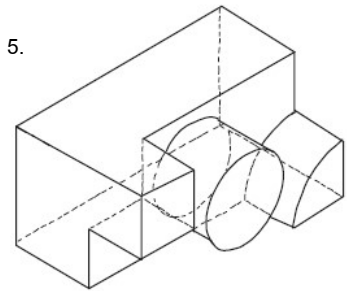
3.



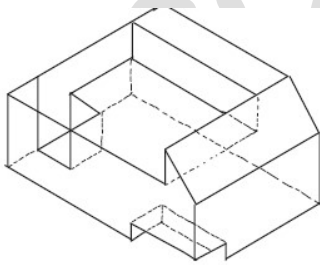
4.



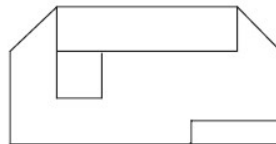
5.



4. จงหาภาพที่ไม่ใช่ภาพฉายของวัตถุนี้



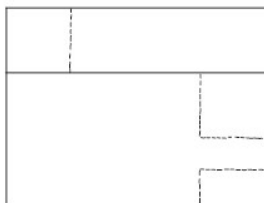
1.



2.



3.



4.

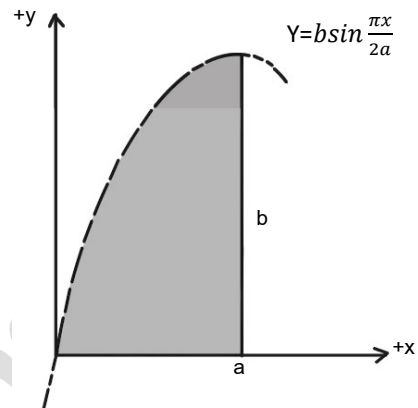


5.



1. 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.  $\frac{2ab}{\pi}$



2. 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

3. จงหาผลรวมของเลขจำนวนทั้ง 2 ชุดต่อไปนี้ ว่ามีค่าเท่าใด  
-30, -21, -12, -3, 6, ..., 33 และ -25, -19, -13, -7, -1, ..., 23

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

4. 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

5. 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.
- 

6. จงพิจารณาว่า ฟังก์ชัน  $y + 1 = e^{(-2x^2)}$  ตัวเลือกใดถูกต้องมากที่สุด

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

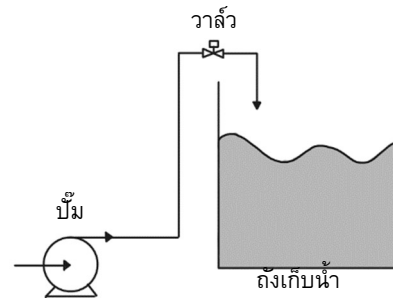
1. ก และ ข
  2. ก และ ค
  3. ก และ ง
  4. ข และ ง
  5. ข และ จ
- 

7. ในกระบวนการตัดท่อนไม้ พบว่า ค่าเฉลี่ยความยาวของท่อนไม้มีค่า 5 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1 เซนติเมตร ข้อใดคือค่าขอบเขตล่างและขอบเขตบนของข้อมูลความยาวท่อนไม้ 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
-

8. ปัมป์ทำการสูบน้ำเข้าถังเก็บน้ำ โดยที่ทางออกของปั๊มติดตั้งวาล์วควบคุมการไหล หากปั๊มและวาล์วตัวใดตัวหนึ่งเสีย จะทำให้ระบบไม่ทำงาน โอกาสที่ภายใน 1 ปี ปั๊มจะเสียเท่ากับ 0.5 และวาล์วจะเสียเท่ากับ 0.2 จงหาความน่าจะเป็นที่ระบบนี้จะไม่ทำงานในแต่ละปี

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



9. กำหนดให้เมทริกซ์ A มีค่า  $\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}$  จงหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ (Determinant) ของเมทริกซ์ A

1. -20
2. -16
3. 16
4. 0.6
5. 0.7

10. ถ้า  $\vec{A} = -\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$  และ  $\vec{B} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$  แล้ว  $\vec{A} \cdot \vec{B} + |\vec{A} \times \vec{B}|$  มีค่าเป็นเท่าใด

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

11. ในการสอบภาษาไทยซึ่งคะแนนเต็ม 100 นักเรียนที่สอบ 5 คน คือ มะลิ, เอก, ธวัช, จุรี, ละออง ได้คะแนนไม่เท่ากัน ธวัชได้คะแนนมากกว่าเอก 8 คะแนน จุรีได้คะแนนเป็น 1.5 เท่าของมะลิและมากกว่าละออง 9 คะแนน ซึ่งละอองได้คะแนนมากกว่าเอก 3 คะแนน ถ้าคนที่ได้คะแนนที่สูงเป็นอันดับสองคือ 89 คะแนน ละอองได้คะแนนเท่าไร

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

1. ถังเปล่าปริมาตร 10 ลูกบาศก์เมตร (ภายในมีอากาศที่ความดัน 1 บรรยากาศสัมบูรณ์) จะใช้บรรจุสารไอโซพรีนหนึ่ง เพื่อความปลอดภัย วิศวกรจึงต้องลดความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจน ( $O_2$ ) ในถัง ให้ต่ำกว่าความเข้มข้นที่จะติดไฟได้ โดยการเติมก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เข้าไปในถัง จนความดันสัมบูรณ์รวมในถังมีค่าเท่ากับ 10 เท่า ของความดันบรรยากาศ แล้วจึงปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกจนความดันในถังเท่ากับความดันบรรยากาศ ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนโดยโมลในถังมีค่าเท่าใด กำหนดให้ ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนในอากาศมีค่า 20% โดยโมล และเมื่ออัดก๊าซไนโตรเจนเข้าไปในถังแล้ว อุณหภูมิของก๊าซในถังไม่เปลี่ยนแปลง

1. 1% โดยโมล
2. 2% โดยโมล
3. 10% โดยโมล
4. 15% โดยโมล
5. 20% โดยโมล

2. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

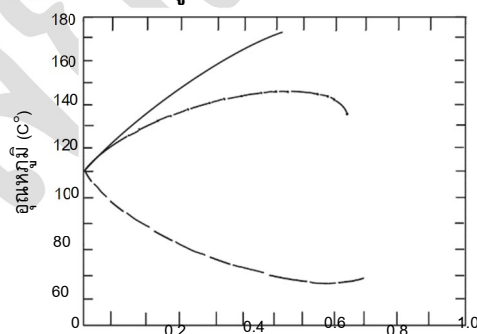
- ก. ยางพาราเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติ ประกอบด้วยมอนอเมอร์ไอโซพรีนที่เชื่อมกันอยู่ เป็นสารที่มีความยืดหยุ่นสูง แต่เป็นฉนวนที่ไม่ดี แข็ง และเปราะ ที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง
- ข. ไบโอดีเซล (Biodiesel) เป็นสารประเภทเอสเทอร์ (Ester) ผลิตจากกระบวนการเอสเทอริฟิเคชัน (Esterification) ของน้ำมันจากพืชหรือสัตว์กับแอลกอฮอล์
- ค. ปูนซีเมนต์ได้จากการบดบด ปูนเม็ด และสารเติมแต่งอื่นๆ เข้าด้วยกัน โดยปูนเม็ดได้จากการเผาส่วนผสมต่างๆ ของแร่แคลไซต์ ( $CaCO_3$ ), Silica ( $SiO_2$ ), อะลูมินา ( $Al_2O_3$ ) และออกไซด์ของเหล็กในส่วนที่เหมาะสม
- ง. เซรามิกส์สามารถใช้เป็นวัสดุทนไฟ และวัสดุพื้นฐานของเตาถลุง หรือเตาหลอมโลหะ
- จ. การป้องกันการกัดกร่อนของโลหะด้วยแคโทดิก 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.

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

4. น้ำทิ้งจากกระบวนการผลิต 1,000 ลิตร มีกรดไฮโดรคลอริก (HCL) ปนอยู่ วัด pH มีค่า 2 ก่อนปล่อยทิ้ง วิศวกรจำเป็นต้องทำการสะเทินด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เข้มข้น 0.1 โมลาร์ จนค่า pH เป็น 7 ทางโรงงานจำเป็นต้องทำการสะเทินด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ปริมาณเท่าใด
1. 1 ลิตร
  2. 10 ลิตร
  3. 100 ลิตร
  4. 200 ลิตร
  5. 1,000 ลิตร

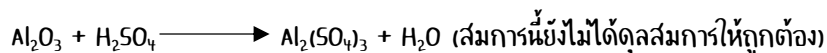
5. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในปฏิกรณ์แบบไม่ต่อเนื่อง 3 ตัว ได้แก่ A B และ C แสดงดังรูปต่อไปนี้ ข้อใดอธิบายลักษณะของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในปฏิกรณ์ทั้งสามตัวได้ถูกต้อง



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



6. โรงงานผลิตอะลูมิเนียมซัลเฟต ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) ดำเนินการผลิตโดยใช้อะลูมิเนียมออกไซด์ ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) ทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟิวริก ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )



ทางโรงงานใช้แร่บอกไซต์ปริมาณ 1,000 กิโลกรัม ซึ่งมีอะลูมิเนียมออกไซด์อยู่ 50% โดยน้ำหนัก และสารละลายกรดซัลฟิวริกปริมาณ 2,000 กิโลกรัม ที่มีคามเข้มข้น 80% โดยน้ำหนัก เป็นวัตถุดิบ อยากทราบว่า สารใดเป็นสารกำหนดปริมาณในการผลิตครั้งนี้ 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  $\text{H}_2\text{O} = 20$  กรัมต่อโมล

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

7. สาร 3 ชนิด ประกอบด้วย สารโคเวเลนต์ สารโครงผลึกράงตาข่ายและโลหะ มีคุณสมบัติดังตารางต่อไปนี้ จงวิเคราะห์คุณสมบัติและระบุว่าสารแต่ละตัวเป็นสารประเภทใด

สาร	ลักษณะทางกายภาพ	การนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว ( $^{\circ}\text{C}$ )	จุดเดือด ( $^{\circ}\text{C}$ )	การละลาย
A	ของเหลวใส ไม่มีสี	ไม่นำ	-114.1	78.3	ละลาย
B	ของแข็งใส ไม่มีสี	ไม่นำ	3,550	4,830	ไม่ละลาย
C	ของแข็ง สีเงินวาว	นำ	1,535	2,750	ไม่ละลาย

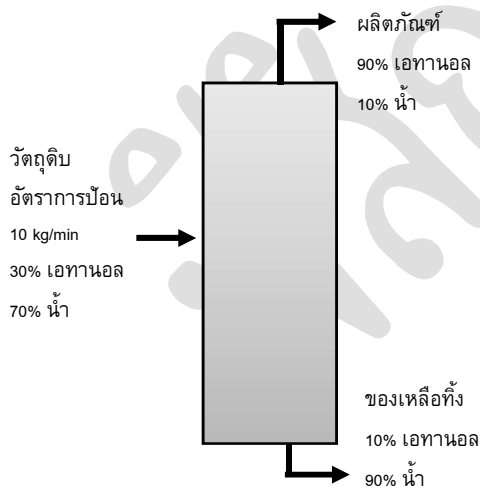
ข้อ	สาร A	สาร B	สาร C
1.	โคเวเลนต์	โครงผลึกράงตาข่าย	โลหะ
2.	โครงผลึกράงตาข่าย	โคเวเลนต์	โลหะ
3.	โลหะ	โครงผลึกράงตาข่าย	โคเวเลนต์
4.	โคเวเลนต์	โลหะ	โครงผลึกράงตาข่าย
5.	โครงผลึกράงตาข่าย	โลหะ	โคเวเลนต์

8. การติดไฟและระเบิด เกิดขึ้นเมื่อองค์ประกอบหลักสามตัว ได้แก่ เชื้อเพลิง (Fuel) สารออกซิไดซ์ (Oxidizer) และตัวจุดติดไฟ (Ignition source) ปรากฏพร้อมกัน ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม ข้อใดไม่ใช่ตัวจุดไฟ

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

9. หากก๊าซเอทิลีน ( $C_2H_4$ ) เกิดการเผาไหม้แบบสมบูรณ์ ในสภาวะที่มีเพียงก๊าซเอทิลีน และออกซิเจนบริสุทธิ์ ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจน ( $O_2$ ) ต่ำสุด ที่ทำให้การเผาไหม้เกิดขึ้นได้ มีค่าเปอร์เซ็นต์โดยโมล

10. ในการกลั่นเอทานอลจากน้ำหมัก ซึ่งมีความเข้มข้นเอทานอลเริ่มต้น 30% โดยน้ำหนัก ไปเป็นผลิตภัณฑ์เอทานอลเข้มข้น 90% โดยน้ำหนัก ตามรูป หากป้อนเอทานอลด้วยอัตรา 10 กิโลกรัมต่อนาที ที่สภาวะคงตัว จะได้ผลิตภัณฑ์เอทานอลเข้มข้น 90% ที่อัตรากี่กิโลกรัมต่อนาที



หมายเหตุ % ที่แสดงในรูปเป็นร้อยละโดยน้ำหนัก