

ข้อกำหนด

ให้นักเรียนใช้ค่าคงที่ หน่วย และแนวทางการคำนวณที่ได้กำหนดให้ต่อไปนี้  
ในการหาคำตอบ เว้นแต่จะมีการแจ้งกำกับในแต่ละข้อไว้เป็นอย่างอื่น

ค่าคงที่

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

$$R \text{ ค่าคงที่สากลของก๊าซ} = 8.3 \text{ กิโลปาสกาล}\cdot\text{ลูกบาศก์เมตร ต่อ} \\ \text{กิโลโมล}\cdot\text{เคลวิน}$$

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

$$K \text{ ค่าคงที่ตามกฎของอูลอมบ์} = 9 \times 10^9 \text{ นิวตัน}\cdot\text{เมตร}^2 \text{ ต่ออูลอมบ์}^2$$

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

$$\sqrt{2} = 1.414$$

$$\sqrt{3} = 1.732$$

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

$$\log 2 = 0.301$$

$$\log 3 = 0.477$$

การแปลงค่าอุณหภูมิ

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



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

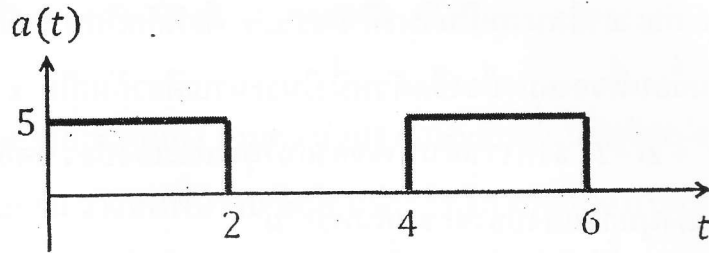
- กำหนดให้กล่องสี่เหลี่ยมสูง 1 เมตร ส่วนฐานเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสกว้าง 40 เซนติเมตร  
มวล 10 กิโลกรัม วางบนพื้นราบซึ่งมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานเท่ากับ 0.6 ถ้ามี  
แรงกระทำบนผนังกล่องในแนวขนานกับพื้น กรณีใดต่อไปนี้จะสามารถผลักมวลให้ล้ม  
ได้ โดยไม่ไถล
  - แรง ขนาด 30 นิวตัน ที่ความสูง 60 เซนติเมตร
  - แรง ขนาด 40 นิวตัน ที่ความสูง 60 เซนติเมตร
  - แรง ขนาด 80 นิวตัน ที่ความสูง 40 เซนติเมตร
  - แรง ขนาด 60 นิวตัน ที่ความสูง 30 เซนติเมตร
  - แรง ขนาด 80 นิวตัน ที่ความสูง 80 เซนติเมตร



2. ถ้าแมงมุมตัวหนึ่งเคลื่อนที่ในระนาบ XY โดยมีพิกัดตามสมการ  $x = 2t$  และ  $y = t$  เมื่อ  $t$  คือเวลามีหน่วยเป็นวินาที และ  $x, y$  คือพิกัดมีหน่วยเป็นเมตร และพิกัดการเคลื่อนที่ของแมงป่องอีกตัวหนึ่งในระนาบเดียวกันเป็น  $x = (1+t)$  และ  $y = t^2 + 2t - 2$  จงหาว่าเส้นทางของแมงมุมและแมงป่อง ตัดกันหรือไม่ และแมงมุมกับแมงป่องจะชนกันหรือไม่
1. เส้นทางตัดกัน และแมงมุมกับแมงป่องจะชนกัน
  2. เส้นทางตัดกัน แต่แมงมุมกับแมงป่องจะไม่ชนกัน
  3. เส้นทางไม่ตัดกัน แต่แมงมุมกับแมงป่องจะชนกัน
  4. เส้นทางไม่ตัดกัน และแมงมุมกับแมงป่องจะไม่ชนกัน
  5. ไม่สามารถสรุปได้



3. กำหนดให้กราฟความเร่งต่อเวลาเป็นดังรูป



โดยความเร่งมีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที<sup>2</sup> และเวลามีหน่วยเป็นวินาที กำหนดให้  
ความเร็วต้นเป็น 2 เมตรต่อวินาที จงหาระยะทางเมื่อเคลื่อนที่ไป 6 วินาที

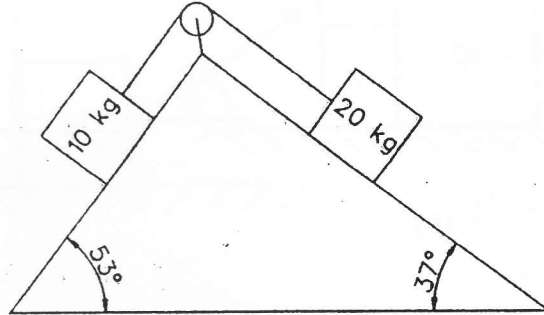
- |                      |            |
|----------------------|------------|
| 1. 20 เมตร           | 2. 40 เมตร |
| 3. 52 เมตร           | 4. 72 เมตร |
| 5. ไม่มีข้อใดถูกต้อง |            |

4. พลปืนใหญ่ยิงปืนไปที่เป้าหมายระยะห่าง 600 เมตร ในแนวระดับ กำหนดให้ความเร็ว  
ต้นของลูกปืนเป็น 100 เมตรต่อวินาที และแรงต้านอากาศไม่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่  
ของลูกปืน จงหาว่ามุมที่ใช้ยิงเทียบกับแนวระดับควรมีค่าประมาณเท่าใดจึงจะ  
โดนเป้าหมายพอดี

- |            |              |
|------------|--------------|
| 1. 0 องศา  | 2. 18.5 องศา |
| 3. 37 องศา | 4. 45 องศา   |
| 5. 53 องศา |              |



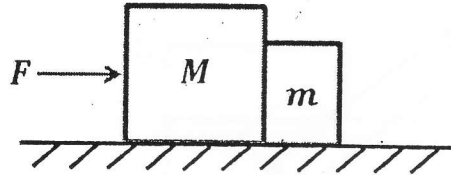
5. ถ้ามวลทั้งสองซึ่งต่อกันด้วยเชือกวางอยู่บนพื้นเอียงลื่นดังรูป โดยรอกไม่มี  
ความเสียดทาน จงหาความเร่งของมวลทั้งสอง



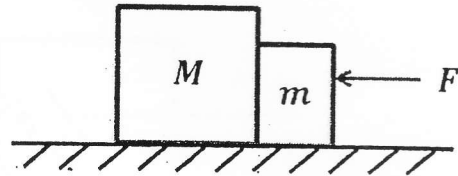
1.  $\frac{1}{3}$  เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
2.  $\frac{2}{3}$  เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
3.  $\frac{3}{4}$  เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
4. 1 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
5.  $\frac{4}{3}$  เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>



6. มวลสองชิ้นวางติดกันบนพื้นราบที่ไร้แรงเสียดทาน กำหนดให้มีแรงกระทำสองกรณี แสดงดังรูป



(ก)



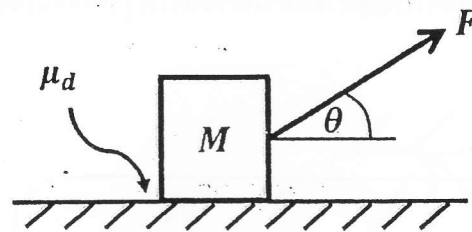
(ข)

ถ้า  $M > m$  และแรง  $F$  ทั้งสองกรณีมีขนาดเท่ากัน การเปรียบเทียบ ขนาด ของความเร่ง  $a$  และ ขนาด ของแรงปฏิกิริยาระหว่างมวล  $R$  ในข้อใดถูกต้อง

1.  $a^{(ก)} = a^{(ข)}$  และ  $R^{(ก)} = R^{(ข)}$
2.  $a^{(ก)} = a^{(ข)}$  และ  $R^{(ก)} > R^{(ข)}$
3.  $a^{(ก)} = a^{(ข)}$  และ  $R^{(ก)} < R^{(ข)}$
4.  $a^{(ก)} < a^{(ข)}$  และ  $R^{(ก)} = R^{(ข)}$
5.  $a^{(ก)} > a^{(ข)}$  และ  $R^{(ก)} < R^{(ข)}$



## 7. จงหาค่าความเร่งของมวล



กำหนดให้

$$M = 24 \text{ กิโลกรัม}$$

$$F = 200 \text{ นิวตัน}$$

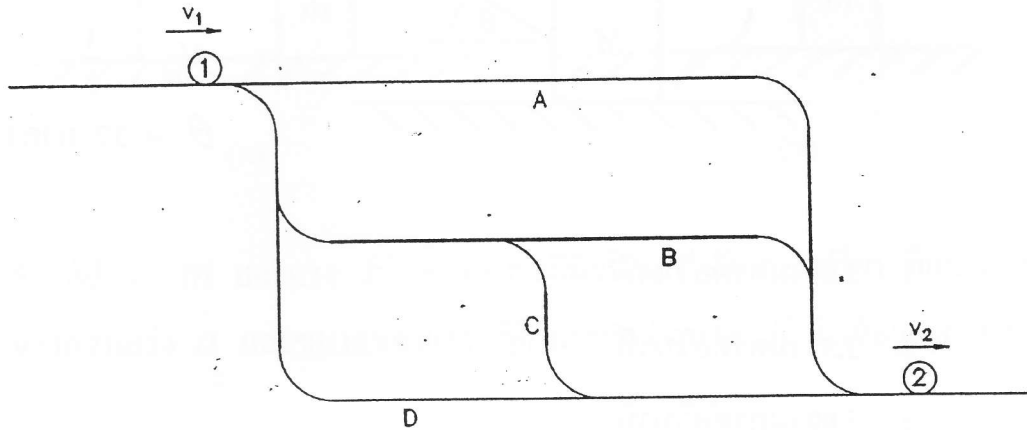
$$\mu_d = \frac{1}{3}$$

$$\theta = 37 \text{ องศา}$$

1. 2.50 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
2. 3.33 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
3. 5.00 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
4. 6.67 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>
5. 10.00 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>



8. ถ้ามวล  $m$  เคลื่อนที่จากจุด 1 ด้วยความเร็วเริ่มต้น  $v_1$  ไปยังจุด 2 ซึ่งอยู่ระดับที่ต่ำกว่า และจะมีความเร็วปลายเป็น  $v_2$  ตามเส้นทางต่างๆ ดังรูป โดยไม่มีการสูญเสียพลังงานจากความเสียดทาน การเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางใดในรูปจะใช้เวลาน้อยที่สุด

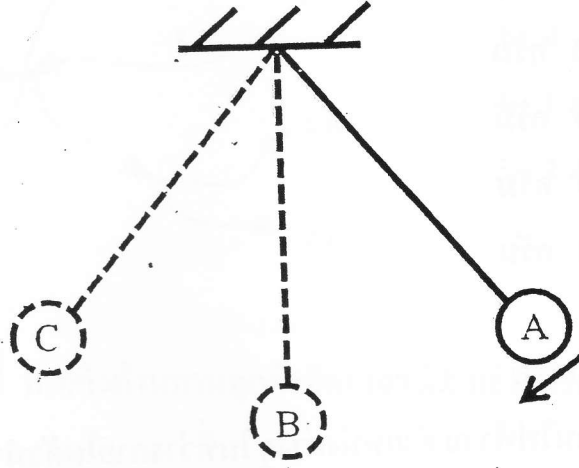


1. เส้นทาง A
2. เส้นทาง B
3. เส้นทาง C
4. เส้นทาง D
5. ทุกเส้นทางใช้เวลาเท่ากัน





9. ลูกตุ้มถูกแขวนที่ตำแหน่ง A และถูกปล่อยให้ตกด้วยแรงโน้มถ่วง ลูกตุ้มเคลื่อนที่ไปที่จุดต่ำสุด ณ ตำแหน่ง B และแกว่งขึ้นไปตำแหน่งสูงสุดที่ตำแหน่ง C ดังรูป ถ้าไม่มีแรงเสียดทานของอากาศ ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง



1. ลูกตุ้มจะแกว่งไปมาระหว่างตำแหน่ง A และ C ไม่สิ้นสุด
2. พลังงานที่ตำแหน่ง A เท่ากับพลังงานที่ตำแหน่ง B
3. ความสูงที่ตำแหน่ง A เท่ากับความสูงที่ตำแหน่ง C
4. ขนาดความเร็วที่ตำแหน่ง B มากกว่าขนาดความเร็วที่ตำแหน่ง A และ C
5. ขนาดความเร่งที่ตำแหน่ง A มากกว่าขนาดความเร่งที่ตำแหน่ง C



10. ลูกบอลสองลูกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากันวิ่งเข้าชนในแนวเส้นตรงเดียวกันด้วยความเร็วต้นเท่ากัน หลังการชน ลูกบอลลูกหนึ่งมวล 900 กรัม หยุดนิ่ง ในขณะที่ลูกบอลอีกลูกสะท้อนกลับ ถ้าการชนเป็นแบบยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์ จงหาว่าลูกบอลที่สะท้อนกลับมีมวลเท่าใด

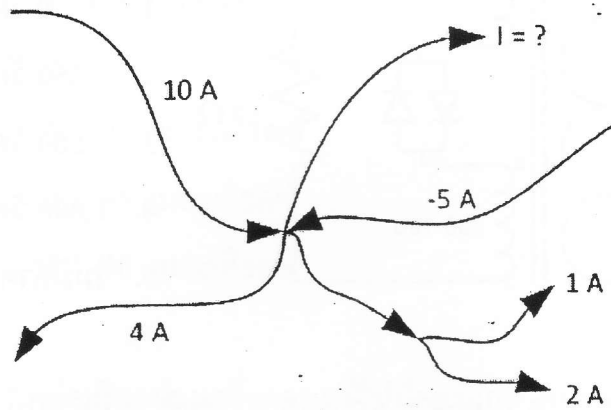
1. 100 กรัม
2. 200 กรัม
3. 300 กรัม
4. 600 กรัม
5. 900 กรัม

11. ข้อใดกล่าวผิด

1. สนามไฟฟ้า ณ ตำแหน่งต่างๆ ในที่ว่างภายในตัวนำรูปทรงใดๆ มีค่าเป็นศูนย์
2. สนามไฟฟ้า ณ ตำแหน่งติดกับผิวของตัวนำจะมีทิศตั้งฉากกับผิวเสมอ
3. ประจุบนผิวตัวนำทรงกลมประจุติดผิวเสมือนว่าประจุทั้งหมดรวมกันอยู่ที่ศูนย์กลางของทรงกลม
4. งานที่ใช้ในการเคลื่อนประจุ  $+1\text{ C}$  จากตำแหน่งหนึ่งไปอีกตำแหน่งหนึ่งภายใต้สนามไฟฟ้า คือ ความต่างศักย์ระหว่าง 2 ตำแหน่งนั้น
5. ถ้านำประจุชนิดเดียวกันมาวางไว้ใกล้กัน เส้นแรงไฟฟ้าอาจจะตัดกันได้

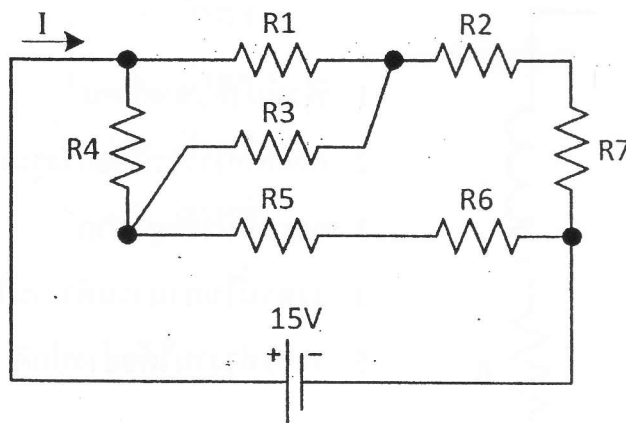


12. จากวงจรไฟฟ้ากระแสตรงดังรูป จงหากระแส I



1. -2 A
2. -1 A
3. 0 A
4. 1 A
5. 2 A

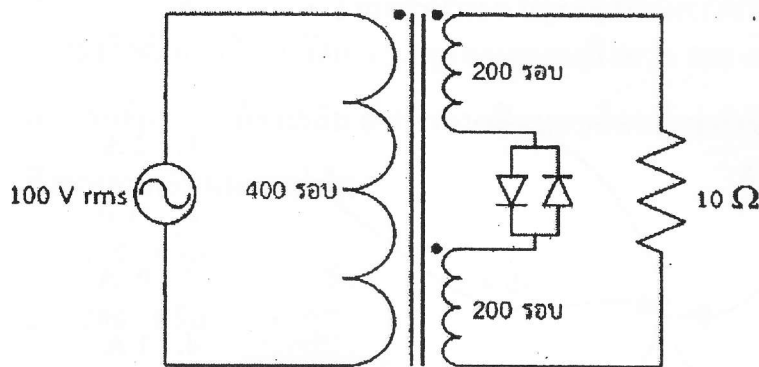
13. จากวงจรข้างล่างนี้ หากตัวต้านทานทุกตัวมีค่า  $100 \Omega$  แล้ว กระแส I มีค่าเท่ากับเท่าใด



1. -1 A
2. -0.1 A
3. 0 A
4. 0.1 A
5. 1 A

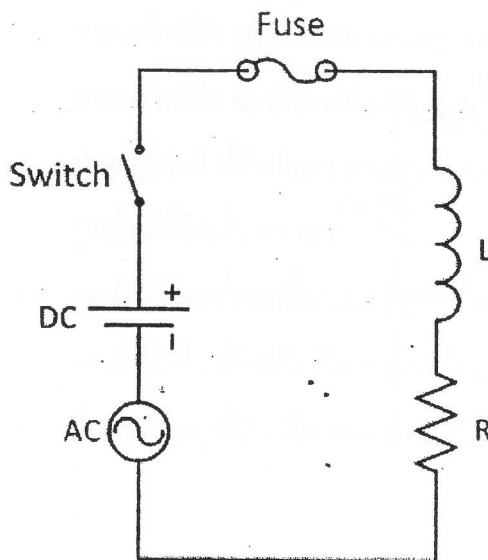


14. หากอุปกรณ์ทุกตัวในรูปเป็นไปตามอุดมคติแล้ว แหล่งจ่ายต้องจ่ายกำลังไฟฟ้าเท่าใด



1. 0 วัตต์
2. 250 วัตต์
3. 500 วัตต์
4. 1,000 วัตต์
5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

15. จากวงจรดังรูป ถ้า  $V_{DC} = 10\text{ V}$  และ  $V_{AC} = 10\text{ V}$  โดยที่  $R$  มีค่าเป็น  $1\text{ k}\Omega$  และ  $L$  ได้มาจากการเอาสายไฟพันเป็นขดจำนวน 30 รอบ และฟิวส์มีขนาด  $1\text{ A}$  แล้ว จงพิจารณาว่าหลังจากต่อสวิตช์แล้ว ข้อสังเกตในข้อใดน่าจะถูกต้อง



1. ฟิวส์น่าจะขาดก่อน
2. คงเกิดการระเบิดอย่างรุนแรง
3. กระแสจะสูงมาก
4. วงจรนี้ไม่สามารถทำงานได้จริง
5. วงจรทำงานได้อย่างปกติ



16. คลื่นวิทยุส่งกระจายด้วยความยาวคลื่น 3 เมตร ความถี่ของคลื่นนี้เป็นเท่าไร

1. 100 เมกะเฮิรตซ์
2. 95 เมกะเฮิรตซ์
3. 90 เมกะเฮิรตซ์
4. 85 เมกะเฮิรตซ์
5. 80 เมกะเฮิรตซ์

17. ท่อเสียงของเครื่องดนตรีไปป์ออร์แกน อันหนึ่งมีความยาว 1.0 เมตร โดยมีปลายปิด  
ด้านหนึ่ง จงหาว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำสุดเท่าไร ที่จะทำให้เกิดการสั่นพ้อง  
ถ้าความเร็วของเสียงในอากาศคือ 340 เมตรต่อวินาที

1. 42 เฮิรตซ์
2. 85 เฮิรตซ์
3. 170 เฮิรตซ์
4. 340 เฮิรตซ์
5. 680 เฮิรตซ์



## 18. ข้อใดกล่าวถึงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้อง

1. การแผ่รังสี ทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสุญญากาศที่เกิดจากแหล่งกำเนิดที่ต่างกัน มีความเร็วเท่ากัน
3. สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กเปลี่ยนแปลงแบบรูปคลื่นไซน์
4. แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีสมบัติเป็นทั้งคลื่นและอนุภาค
5. ถูกทุกข้อ

19. ข้อใดไม่ถือเป็นการใช้งานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

1. สัญญาณจากรีโมทคอนโทรล
2. สัญญาณจากระบบเครือข่ายไร้สาย
3. สัญญาณร้องเตือนกันขโมย
4. สัญญาณไฟจราจร
5. สัญญาณวิทยุ AM

## 20. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

1. การกลั่นสามารถแยกน้ำออกจากน้ำเกลือได้
2. ปรอทมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำมันพืช
3. น้ำมันที่อุณหภูมิสูงจะมีค่าความหนืดต่ำกว่าน้ำมันที่อุณหภูมิต่ำ
4. น้ำแข็งที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะมีค่าความหนาแน่นสูงกว่าน้ำที่อุณหภูมิต่ำ
5. สารละลายกรดเข้มข้นสามารถบรรจุในขวดแก้วได้



21. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวผิด

1. สถานะ สี กลิ่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น เป็นสมบัติทางกายภาพของสาร
2. น้ำกลั่น ทองแดง เป็นสารเนื้อเดียว
3. น้ำโคลน เป็นสารเนื้อผสม
4. สารบริสุทธิ์ หมายถึง สารที่ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียวและมีเพียงสถานะเดียว
5. สารประกอบ หมายถึง สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่เกิดจากธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปเป็นองค์ประกอบ

22. ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่กรดแก่

1.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
2.  $\text{HCl}$
3.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
4.  $\text{HNO}_3$
5.  $\text{HBr}$



23. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวเกี่ยวกับปัจจัยต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ไม่ถูกต้อง

1. เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยา ตัวเร่งปฏิกิริยาจะมีปริมาณสารเท่าเดิม ไม่สูญหาย
2. ตัวเร่งปฏิกิริยาช่วยลดพลังงานกระตุ้น (Activation Energy) ของระบบ
3. ระบบที่อยู่ในสมดุลแล้ว เมื่อเติมตัวเร่งปฏิกิริยาในระบบจะไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงใดๆ
4. การเพิ่มพื้นที่ผิวของสารตั้งต้นที่มีสถานะเป็นของแข็ง จะช่วยเพิ่มอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
5. การเพิ่มความดันไม่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาของระบบที่เป็นก๊าซ

24. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวผิด

1. อัตราการเกิดปฏิกิริยาอาจวัดได้จากปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปของสารตั้งต้น หรือของผลิตภัณฑ์ในขณะที่ปฏิกิริยาดำเนินไป
2. ชนิดของสารและความเข้มข้นของสารที่เข้าทำปฏิกิริยาเป็นปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา
3. ปฏิกิริยาการเผาไหม้ของก๊าซหุงต้มเป็นปฏิกิริยาการดูดความร้อน
4. ปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสงของพืชเป็นปฏิกิริยาการดูดความร้อน
5. กรดกำมะถันอาจเกิดจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับน้ำฝน





25. ละลาย KOH จำนวน 6 กรัม ลงในน้ำ 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้สารละลาย KOH เข้มข้นร้อยละโดยมวลเท่ากับเท่าใด

- |            |            |
|------------|------------|
| 1. 90.9090 | 2. 10.0000 |
| 3. 9.0909  | 4. 0.1000  |
| 5. 0.0909  |            |

26. สารใดต่อไปนี้เป็นสารประกอบโคเวเลนต์

- |               |           |
|---------------|-----------|
| 1. $MgSO_4$   | 2. $NaCl$ |
| 3. $NH_4NO_3$ | 4. $H_2O$ |
| 5. $Na_2CO_3$ |           |

27. ข้อใดต่อไปนี้สรุปผิด

1. ก๊าซชีวภาพมีคุณสมบัติทางเชื้อเพลิงใกล้เคียงกับก๊าซธรรมชาติ
2. ก๊าซธรรมชาติมีจุดเดือดต่ำกว่าก๊าซหุงต้ม
3. ก๊าซธรรมชาติไม่ใช่พลังงานหมุนเวียน
4. ก๊าซชีวภาพผลิตจากน้ำมันพืชโดยผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอร์ริฟิเคชัน
5. เมทิลเอสเทอร์ มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล



28. น้ำมันเชื้อเพลิงใดต่อไปนี้จะใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล

1. ดีโซฮอด
2. ก๊าซโซฮอด
3. E 20
4. B 5
5. ถูกทั้งข้อ 1 และ 4

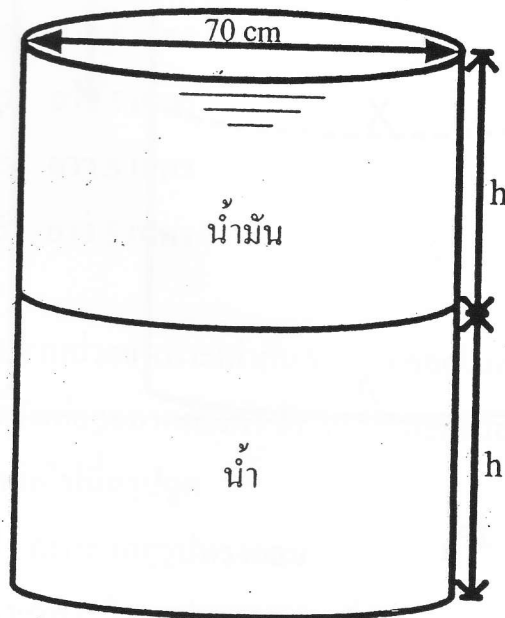
29. แท่งเหล็กทรงกระบอกตันขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร ยาว 7 เซนติเมตร

ถูกให้ความร้อนปริมาณ 750 กิโลจูล จงหาว่าแท่งเหล็กจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น  
กี่องศาเซลเซียส โดยกำหนดให้ ค่าความจุความร้อนจำเพาะของเหล็กเท่ากับ  
450 กิโลจูลต่อกิโลกรัม - องศาเซลเซียส และเหล็กมีความหนาแน่นเท่ากับ  
7,500 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

1. 10.10 องศาเซลเซียส
2. 15.15 องศาเซลเซียส
3. 20.20 องศาเซลเซียส
4. 25.25 องศาเซลเซียส
5. 30.30 องศาเซลเซียส



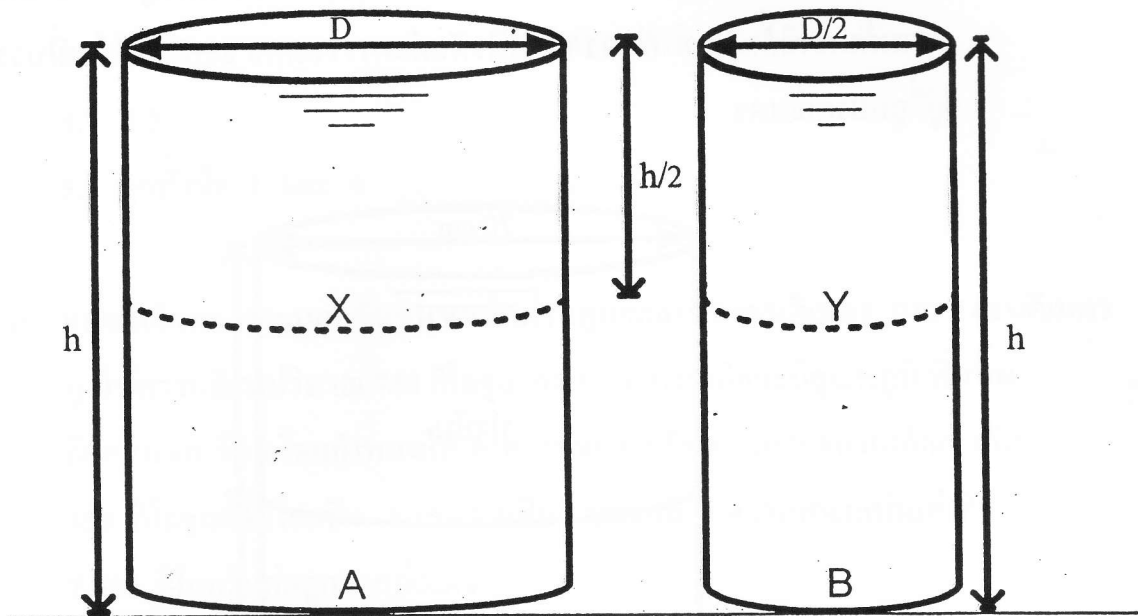
30. ถังทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 70 เซนติเมตร บรรจุน้ำมัน และน้ำปริมาตรเท่ากัน โดยที่น้ำมันที่มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 250 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พบว่าความดันกดที่ก้นถังถึงเท่ากับ 110 กิโลนิวตันต่อตารางเมตร จงหาว่าถังใบนี้บรรจุน้ำมันอยู่ที่ลูกบาศก์เมตร



1. 0.616 ลูกบาศก์เมตร
2. 1.232 ลูกบาศก์เมตร
3. 1.848 ลูกบาศก์เมตร
4. 2.464 ลูกบาศก์เมตร
5. 3.080 ลูกบาศก์เมตร



31. ถังรูปทรงกระบอกบรรจุสารชนิดเดียวกันดังรูป ถ้า  $F$  คือแรงกดที่ของไหลกระทำต่อพื้นด้านล่าง และ  $P$  คือความดันสัมผัสของของไหล ข้อใดต่อไปนี้สรุปได้ถูกต้อง



1.  $P_A = 2P_X$

2.  $F_A = 2F_B$

3.  $F_A = 2F_X$

4.  $F_X > F_Y$

5.  $P_A > P_B$



32. ชาวประมงต้องการสร้างท่อนทรงสี่เหลี่ยมมีความสูง 2 เมตรที่สามารถลอยอยู่ในแม่น้ำ โดยที่ท่อนนี้ต้องทำมาจากพลาสติกที่มีความหนาแน่น 250 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ถ้าท่อนนี้สามารถรับน้ำหนัก 5,000 กิโลกรัม แล้วจมลงไปครึ่งหนึ่งของความสูงท่อน จงคำนวณว่าชาวประมงควรเลือกท่อนในข้อใด

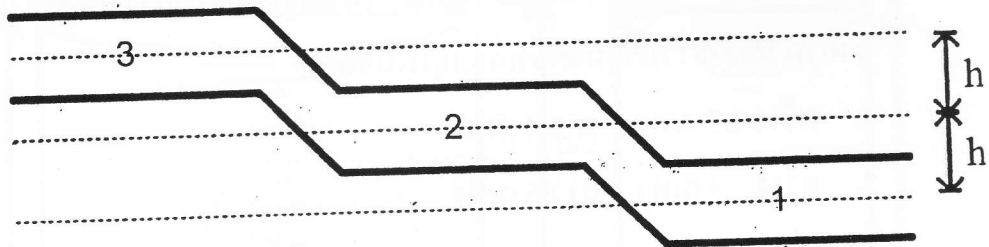
1. กว้าง 2.5 เมตร ยาว 4 เมตร
2. กว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร
3. กว้าง 3.5 เมตร ยาว 5 เมตร
4. กว้าง 4 เมตร ยาว 5 เมตร
5. กว้าง 4.5 เมตร ยาว 5 เมตร

33. วัตถุชนิดหนึ่งมีค่าความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 0.25 ลอยอยู่ในสารละลาย ที่มีค่าความหนาแน่น 500 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ถ้าวัตถุนี้อจมอยู่ในสารละลายเพียงครึ่งหนึ่งของความสูง ข้อใดต่อไปนี้สรุปถูกต้อง

1. ข้อมูลนี้เป็นจริงเฉพาะวัตถุรูปทรงกลม
2. ข้อมูลนี้เป็นจริงเฉพาะวัตถุรูปทรงลูกบาศก์
3. ข้อมูลนี้เป็นจริงเฉพาะวัตถุรูปทรงกระบอก
4. ข้อมูลนี้เป็นจริงได้ทั้ง วัตถุรูปทรงกลม ลูกบาศก์ และทรงกระบอก
5. ข้อมูลที่ให้ไม่เพียงพอที่จะสรุปได้



34. ท่อที่มีขนาดของพื้นที่หน้าตัดคงที่ดังรูป และไม่มีการสูญเสียเนื่องจากแรงเสียดทาน ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุด 1 2 และ 3 ได้ถูกต้อง



1.  $P_1 = P_2 + \rho gh$

2.  $P_2 = P_3 + \rho gh$

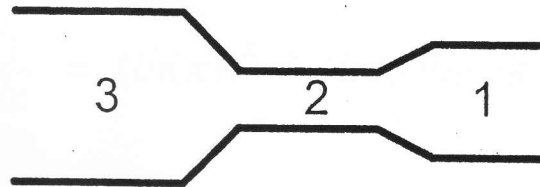
3.  $P_1 - P_3 = 2\rho gh$

4.  $v_1 = v_2 = v_3$

5. ถูกทุกข้อ



35. จากรูปแสดงถึงการไหลของของไหลในท่อที่ไม่มีการสูญเสียเนื่องจากแรงเสียดทาน  
ข้อใดอธิบายถึงความสัมพันธ์ของการไหลระหว่างตำแหน่ง 1 2 และ 3 ไม่ถูกต้อง



1.  $P_1 = P_2 + \rho \left( \frac{v_2^2 - v_1^2}{2} \right)$

2.  $P_2 = P_3 + \rho \left( \frac{v_3^2 - v_2^2}{2} \right)$

3.  $P_1 = P_3 - \rho \left( \frac{v_1^2 - v_3^2}{2} \right)$

4.  $v_1 > v_3$

5.  $P_1 < P_2$



36. จงหาค่าความหนาแน่นของก๊าซออกซิเจนในหน่วยกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่บรรจุใน  
ถังขนาด 5 ลิตร อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความดัน 8.3 บรรยากาศ

1. 0.0067
2. 0.1067
3. 0.2067
4. 0.3067
5. 0.4067

37. ถ้ามีลวดยาว 60 เมตร และตัดแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกมีความยาว  $x$  เมตร  
จะนำมาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และส่วนที่เหลือจะนำมาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า  
ที่มีสัดส่วนของความกว้างต่อความยาวเป็น  $1 : 3$  จงหาว่า  $x$  ควรมีค่าเป็นเท่าไร  
จึงจะได้พื้นที่รวมของสี่เหลี่ยมทั้งสองมากที่สุด

1. 12.9 เมตร
2. 25.7 เมตร
3. 30.0 เมตร
4. 34.3 เมตร
5. 47.1 เมตร





38. ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

ก. ถ้า  $y = (\ln(x))^x$

ดังนั้น  $\frac{dy}{dx} = (\ln(x))^{x-1} (\ln(x)\ln(\ln(x)) + 1)$

ข. ถ้า  $y = \cos x \sin x$

ดังนั้น  $\frac{dy}{dx} = \cos 2x$

ค. ถ้า  $y = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$

ดังนั้น  $\frac{d^2y}{dx^2} = -y$

1. ข้อ ก. ถูกเพียงข้อเดียว
2. ข้อ ข. ถูกเพียงข้อเดียว
3. ข้อ ค. ถูกเพียงข้อเดียว
4. ข้อ ก. และ ข้อ ข. ถูกต้อง
5. ข้อ ก. และ ข้อ ค. ถูกต้อง



39. จงหาว่าจำนวนในลำดับถัดไปของลำดับ 1, 27, 125, 343, ... คือค่าใด

1. 729
2. 512
3. 673
4. 952
5. 575

40.  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x}}$  และ  $f(b) = 2$  จงหาค่า  $f(1-b)$

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



41. กราฟของสมการในข้อใดต่อไปนี้จะตัดกับกราฟของสมการ ที่กำหนดให้

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$$

- ก.  $y = x$
- ข.  $y = \ln(x)$
- ค.  $x^2 + y^2 = 12$

1. ข้อ ก. ถูกเพียงข้อเดียว
2. ข้อ ค. ถูกเพียงข้อเดียว
3. ข้อ ข. และ ค. ถูก
4. ข้อ ก. และ ข. ถูก
5. ถูกทั้งข้อ ก. ข. และ ค.

42. จงหาค่า  $x$  ที่ทำให้สมการนี้เป็นจริง  $2^{x-2} = \left(\frac{1}{8}\right)^{3x}$

1. 0.1
2. 0.2
3. 0.3
4. 0.5
5. 0.6



43. อายุของพี่น้อง 2 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 35 ปี มีพิสัยเท่ากับ 4 ปี

ข้อใดต่อไปนี้เป็นอายุของพี่หรือน้องคนใดคนหนึ่ง

1. 70 ปี
2. 39 ปี
3. 37 ปี
4. 35 ปี
5. 19 ปี

44. การคัดเลือกคณะกรรมการชมรมดนตรีไทยของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ต้องการประธาน ฝ่ายหญิง 1 คน ประธานฝ่ายชาย 1 คน รองประธานฝ่ายหญิง 1 คน และรองประธานฝ่ายชาย 1 คน จากผู้สมัครชาย 3 คน และหญิง 6 คน จะมีวิธีการเลือกคณะกรรมการได้กี่วิธี

1. 726
2. 180
3. 24
4. 18
5. 9



45. ถ้าสมการต่อไปนี้เป็นจริง

$$3x - 2y = 20$$

$$8x - 16 = -4y$$

จงหาว่า  $2x + 3y = ?$

1. -4

2. 4

3. 8

4. 12

5. 20

46. จากคำตอบของระบบสมการนี้ จงหาว่า  $2x_1 + 2x_2 + 2x_3$  มีค่าเท่าใด

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

1. -1

2. 0.25

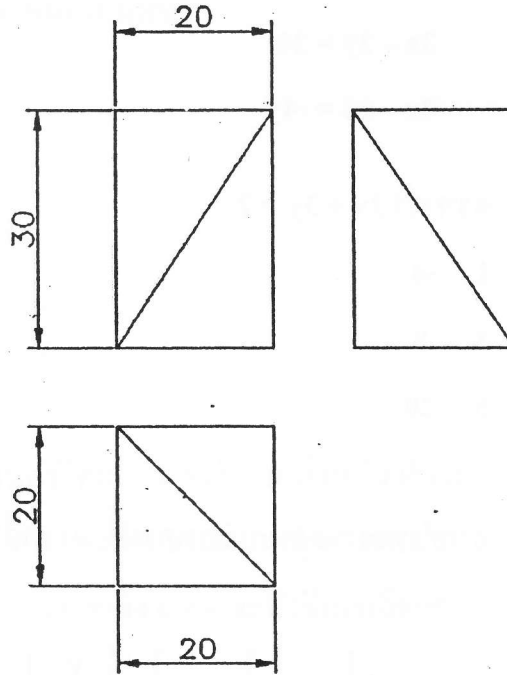
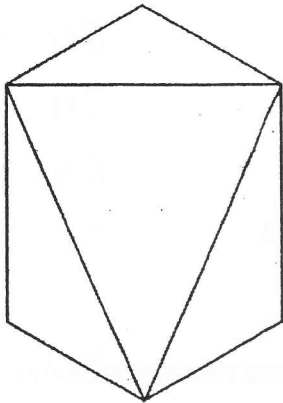
3. 1

4. 1.25

5. 2



47. จงหาปริมาตรของรูปทรงที่ให้มาพร้อมภาพฉายทั้งสามด้านและขนาดดังในรูป



1. 900 ลูกบาศก์หน่วย
2. 950 ลูกบาศก์หน่วย
3. 1,000 ลูกบาศก์หน่วย
4. 1,050 ลูกบาศก์หน่วย
5. 1,100 ลูกบาศก์หน่วย

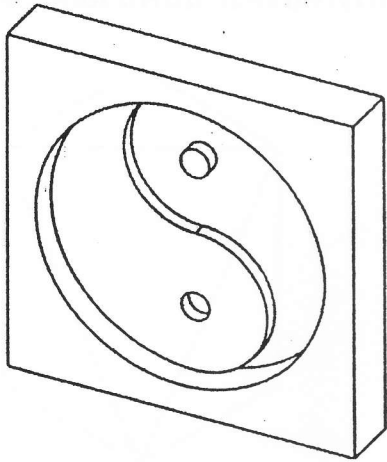


48. นำไหลด้วยอัตราการไหลเชิงมวลเท่ากับ 6 ตันต่อชั่วโมง ในท่อที่มีหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยม  
กว้างด้านละ 1 นิ้ว จงคำนวณหาความเร็วในการไหลของน้ำในหน่วยเมตรต่อวินาที  
โดยกำหนดให้ 1 นิ้ว = 2.5 เซนติเมตร

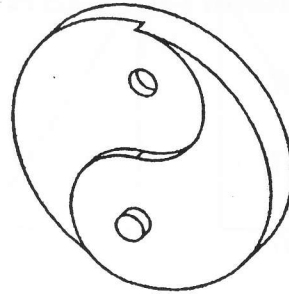
1. 0.67
2. 1.67
3. 2.67
4. 3.67
5. 4.67



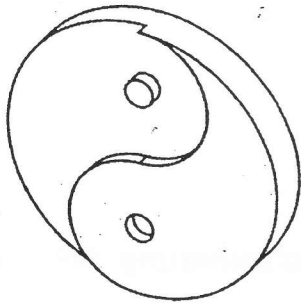
49. ชิ้นส่วนในข้อใดต่อไปนี้เป็นส่วนที่นำมาประกบกับชิ้นส่วนตามรูปที่กำหนดให้ได้พอดี



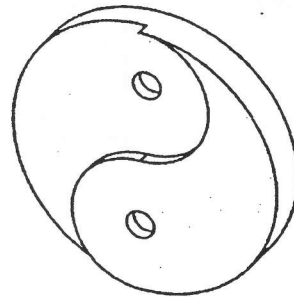
1.



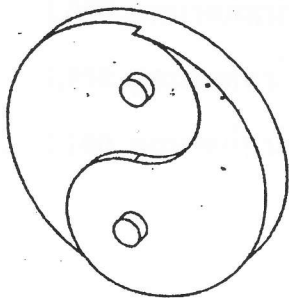
2.



3.



4.

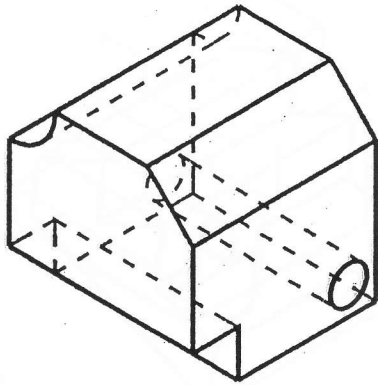


5. ไม่มีข้อใดถูก

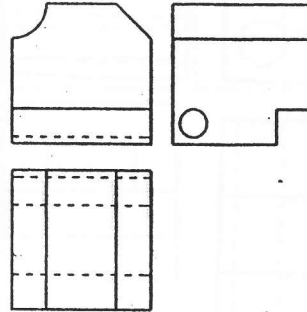




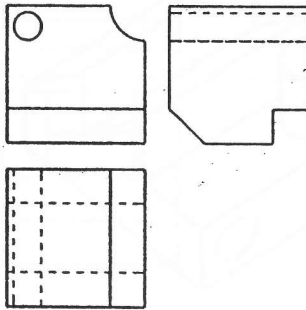
50. วัสดุสามมิติต่อไปนี้ มีภาพฉายตามข้อใด



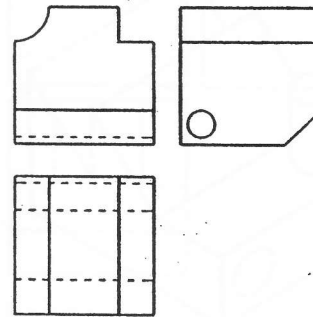
1.



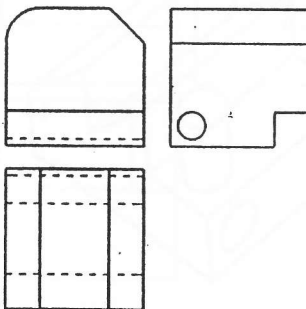
2.



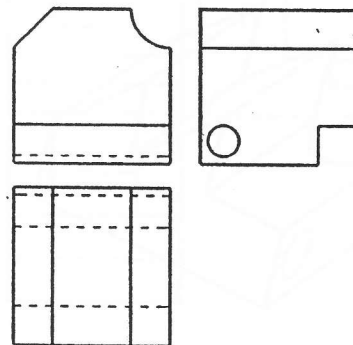
3.



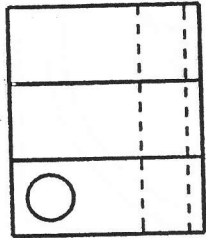
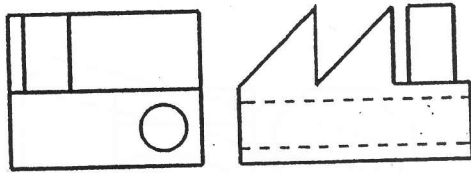
4.



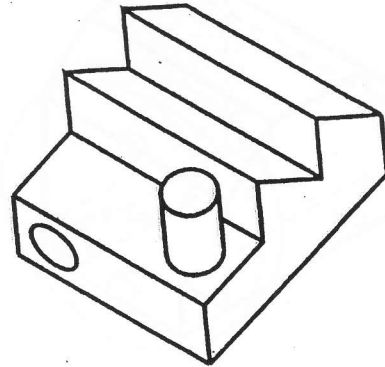
5.



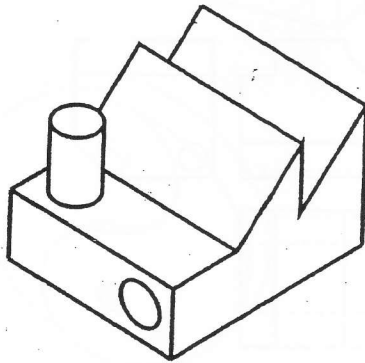
51. ภาพฉายต่อไปนี้ คือภาพฉายของชิ้นงานใด



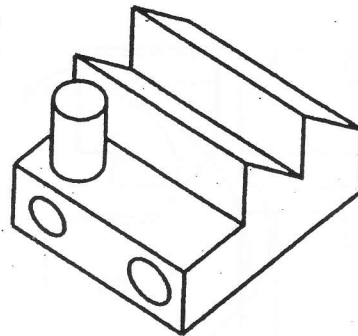
1.



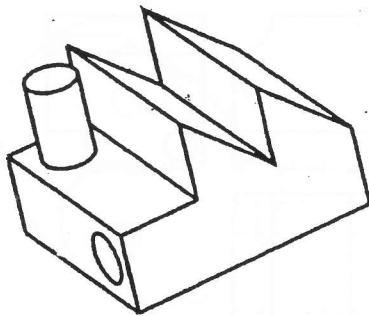
2.



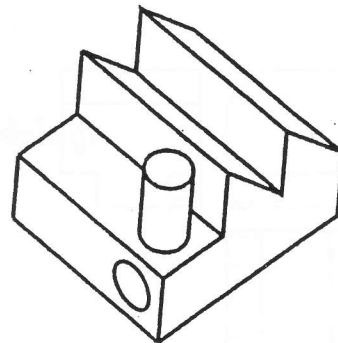
3.



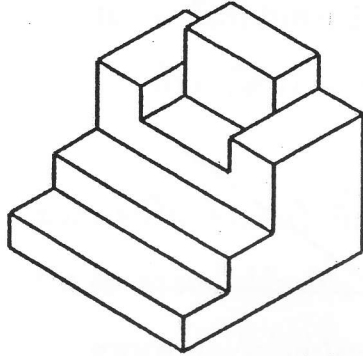
4.



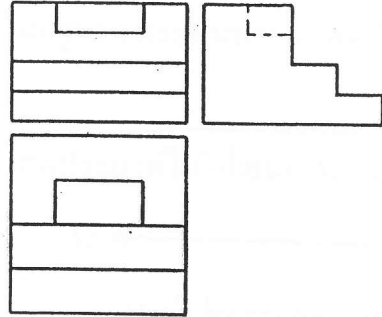
5.



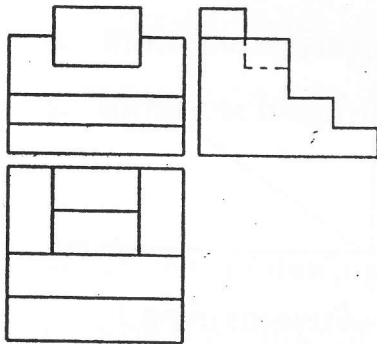
52. วัตถุตามมิติต่อไปนี้ มีภาพฉายตามข้อใด



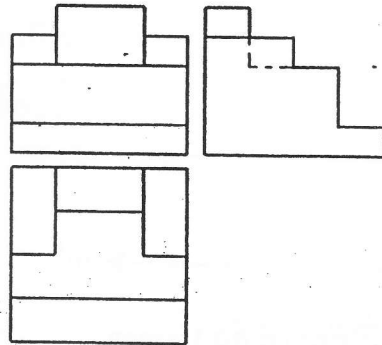
1.



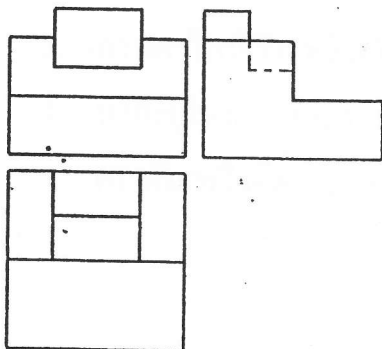
2.



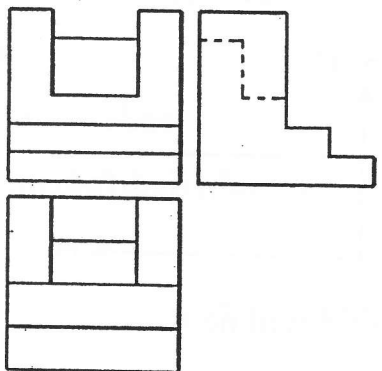
3.



4.

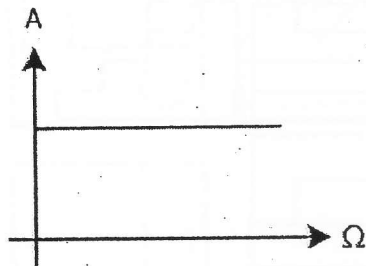


5.



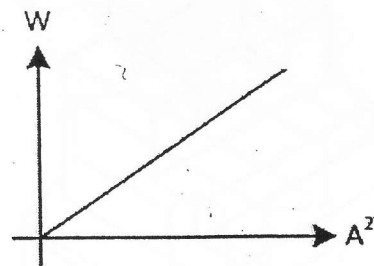
53. การวิเคราะห์หน่วยของกราฟในข้อใดไม่ถูกต้อง

1.



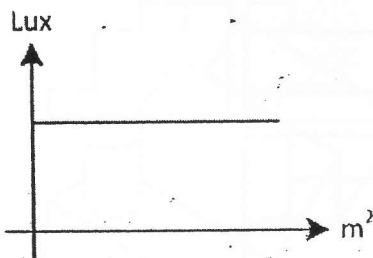
ความชันของกราฟ คือ V

2.



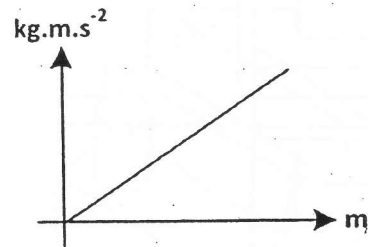
ความชันของกราฟ คือ Ω

3.



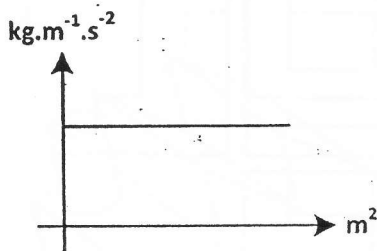
พื้นที่ใต้กราฟ คือ Lumen

4.



ความชันของกราฟ คือ J

5.



พื้นที่ใต้กราฟ คือ N



54. ถ้าข้อความ ก. และ ข. ต่อไปนี้เป็นจริง

- ก. ถ้าวันนี้ฝนตกแล้วสมหมายจะอยู่บ้าน และสมศรีจะไปช้อปปิ้งกับสมทรง
- ข. ถ้าวันนี้ฝนไม่ตกแล้วสมหมายจะไม่อยู่บ้าน และสมประสงค์จะไปเล่นเทนนิส

ประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้นี้กล่าวได้ถูกต้องถ้าสมประสงค์ไม่ไปเล่นเทนนิส

1. สมทรงจะไปช้อปปิ้ง
2. สมหมายจะไม่อยู่บ้าน
3. วันนี้ฝนไม่ตก
4. สมหมายจะอยู่บ้าน และสมศรีไม่ไปช้อปปิ้ง
5. สมหมายจะไม่อยู่บ้าน และสมทรงไปช้อปปิ้ง

55. ข้อใดเป็นความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง

1. การจุดติดไฟเป็นปฏิกิริยาเคมีชนิดหนึ่ง
2. องค์ประกอบของการติดไฟได้ มี 2 อย่างคือ เชื้อเพลิง และออกซิเจน
3. การเผาไหม้เชื้อเพลิงเป็นปฏิกิริยาถูกโซ่
4. หากอยู่ในภาวะที่เหมาะสม เชื้อเพลิงอาจติดไฟได้เอง
5. การดับเพลิงคือการตัดองค์ประกอบของการติดไฟอย่างน้อย 1 องค์ประกอบ



56. ข้อใดต่อไปนี้เป็น สรุปไม่ถูกต้อง

1. เหตุการณ์เรือบรรทุกน้ำตาลจมลงในแม่น้ำ ทำให้ปลาตายเนื่องจากปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง
2. สาเหตุหนึ่งของฝนกรด มาจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์
3. น้ำที่มีอุณหภูมิสูงมีโอกาที่จะกลายเป็นน้ำเสียได้น้อยกว่าน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า
4. ฝุ่นถือเป็นมลภาวะทางอากาศชนิดหนึ่ง
5. ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นตัวการหนึ่งที่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นในน้ำเสีย

## 57. เหตุการณ์โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ระเบิดที่ประเทศญี่ปุ่นทำให้เกิดการแพร่กระจายของสารกัมมันตภาพรังสีหลายชนิด อยากทราบว่าสารกัมมันตภาพรังสีตัวใดที่มีผลกระทบต่อการทำงานของต่อมไทรอยด์

1. I - 131
2. Cs - 135
3. C - 12
4. Fr - 12
5. R - 134A



58. ข้อใดเป็นกระบวนการโดยตรงที่ใช้ควบคุมมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดในการผลิต

1. การประกันคุณภาพ
2. การควบคุมคุณภาพ
3. การรับประกันสินค้า
4. การมีศูนย์บริการ 24 ชั่วโมง
5. ถูกทุกข้อ

59. ข้อใด ไม่ใช่ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

1. การใช้เวลาในการเดินทางที่ลดลง
2. ความรวดเร็วในการสื่อสาร
3. ความคมชัดของภาพในการถ่ายทอดสด
4. การผลิตอุปกรณ์ประหยัดไฟเบอร์ 5
5. นักศึกษาไทยชนะเลิศการตอบคำถามทางวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ

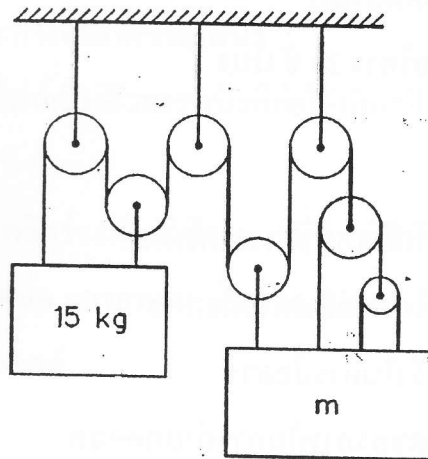
60. พลังงานความร้อนใต้พิภพ คือ พลังงานความร้อนตามธรรมชาติที่ได้จากแหล่งความร้อนที่ถูกกักเก็บอยู่ภายใต้ผิวโลก โดยปกติแล้วอุณหภูมิใต้ผิวโลกจะเพิ่มขึ้นตามปัจจัยในข้อใด

1. ระดับน้ำทะเล
2. ระดับลม
3. ระดับความลึก
4. ระดับภูเขา
5. ปริมาณแหล่งน้ำ



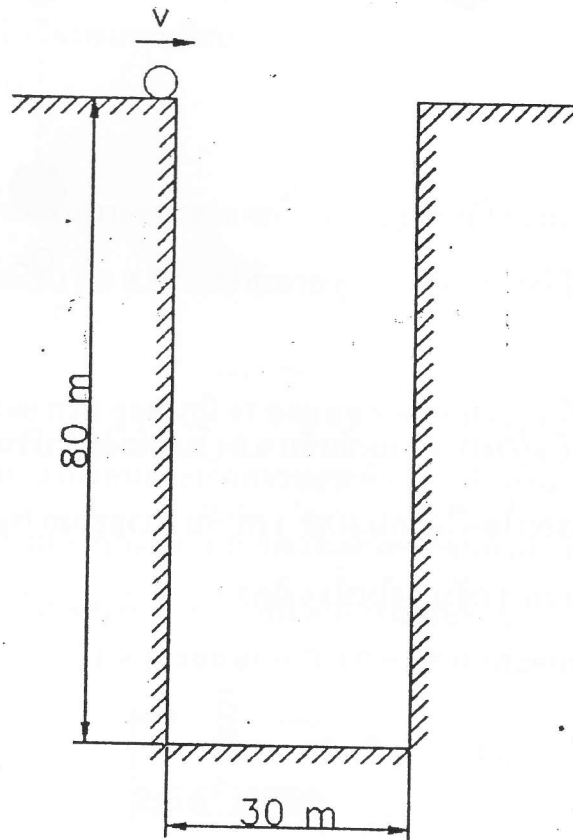
**ตอนที่ 2** แบบอัตนัย ระบายคำตอบที่เป็นค่าหรือตัวเลข จำนวน 10 ข้อ  
(ข้อ 61 - 70) ข้อละ 6 คะแนน

61. จงหาว่ามวล  $m$  มีค่ากี่กิโลกรัม จึงจะทำให้ระบบดังรูปอยู่ในสภาวะสมดุล

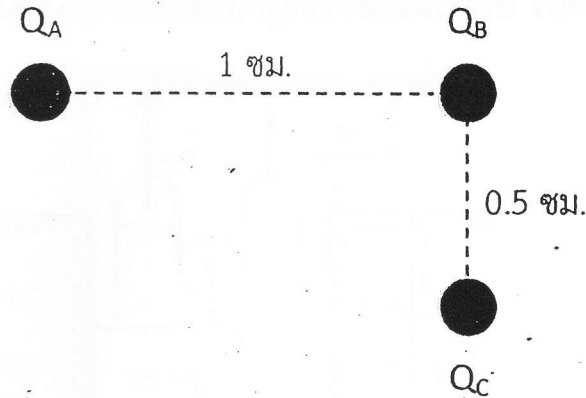




62. ถ้าเตะลูกบอลจากตึกสูง 80 เมตร ด้วยความเร็วเริ่มต้นเท่ากับ 20 เมตรต่อวินาที ในแนวระนาบ ทำให้ลูกบอลไปกระทบกับผนังของอีกตึกหนึ่งซึ่งอยู่ห่างออกไป 30 เมตร จงหาว่าจุดที่ลูกบอลตกกระทบกับพื้นอยู่ไกลจากตึกที่ลูกบอลถูกเตะออกไปกี่เมตร ถ้าการกระทบของลูกบอลกับผนังตึกไม่มีการสูญเสียพลังงาน



63. ประจุ 3 ตัววางตามรูป ถ้า  $Q_A = 10^{-3} \text{ C}$   $Q_B = \frac{-10}{9} \times 10^{-9} \text{ C}$  และ  $Q_C = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 10^{-3} \text{ C}$  แล้ว แรงลัพธ์ที่กระทำต่อประจุ  $Q_B$  จะมีขนาดกี่นิวตัน



64. สารละลาย  $\text{Ca(OH)}_2$  ความเข้มข้น 0.04 โมลต่อลิตร ปริมาณกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร จึงจะมีไฮดรอกไซด์ไอออน ( $\text{OH}^-$ ) เท่ากับ สารละลาย  $\text{NaOH}$  ซึ่งได้จากการละลาย  $\text{NaOH}$  จำนวน 4 กรัม ลงในน้ำ 4 ลิตร (กำหนดมวลอะตอม  $\text{Na} = 23$ ,  $\text{O} = 16$  และ  $\text{H} = 1$ )

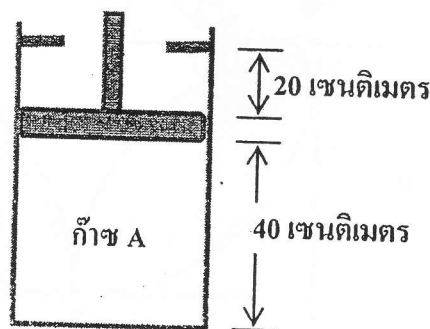


65. กระแสอากาศร้อนเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนด้วยอัตราการไหล 0.6 กิโลกรัมต่อวินาที โดยอุปกรณ์สามารถลดอุณหภูมิของอากาศร้อนจาก 80 องศาเซลเซียส เป็น 28 องศาเซลเซียส ถ้ากระแสอากาศเย็นไหลเข้าสู่อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนด้วยอัตราการไหล 0.6 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ความดัน 80 กิโลปาสกาล และอุณหภูมิไหลเข้า 27 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของอากาศเย็นจะเปลี่ยนแปลงไปที่องศาเซลเซียส

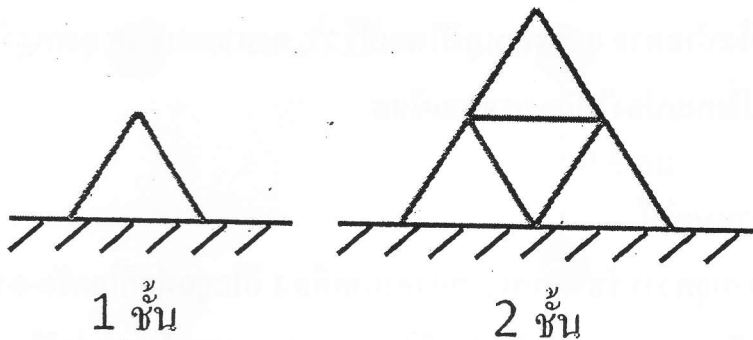
เมื่อกำหนดให้

ค่าความจุความร้อนจำเพาะของอากาศคือ 1 กิโลจูลต่อกิโลกรัม-องศาเซลเซียส และค่าคงที่ของอากาศ ( $R$ ) คือ 0.2 กิโลปาสกาล-ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัม - เคลวิน

66. ก๊าซ A จำนวน 200 กรัม อุณหภูมิ 47 องศาเซลเซียส บรรจุอยู่ในกระบอกสูบ หากก๊าซ A ได้รับความร้อนและเกิดการขยายตัวส่งผลให้ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นแบบไร้แรงเสียดทานด้วยกระบวนการความดันคงที่จนถึงตัวกั้นแสดงดังรูป จงหาอุณหภูมิสุดท้ายของก๊าซ A ในหน่วยองศาเซลเซียส



67. การจัดวางไฟให้เป็นรูปพีระมิดหนึ่งชั้นทำได้โดยการอิงไฟสองแผ่นเข้าด้วยกัน สำหรับการวางไฟพีระมิดให้สูงกว่าหนึ่งชั้นขึ้นไปจำเป็นต้องมีไฟวางราบเป็นฐานเชื่อมยอดของพีระมิดชั้นล่างก่อน จากนั้นจึงสามารถวางไฟให้สูงขึ้นไปได้ ยกตัวอย่างเช่น พีระมิดสองชั้นใช้ไฟ 7 ใบในการจัดวางไฟดังรูป



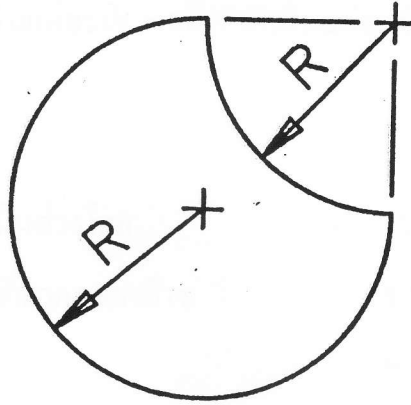
จงหาว่าไฟ 4 ตำรับ (204 ใบ) จะสามารถวางซ้อนเป็นพีระมิดไฟได้สูงสุดกี่ชั้น

68. จงหาค่าของ

$$\frac{\log\left(\frac{16 \times \sqrt[5]{10}}{\sqrt{2}}\right)}{\frac{\log 10}{100}}$$



69. ถ้ามีรูปทรงปริซึมที่มีพื้นที่หน้าตัดเป็นดังรูป และมีความยาวของปริซึมเท่ากับ  $3R$  โดยที่  $R = 5$  เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวทั้งหมดของปริซึมนี้ในหน่วยตารางเซนติเมตร



70. จงคำนวณหาพื้นที่แรเงาในหน่วยตารางเซนติเมตร

