

ข้อกำหนด

ให้นักเรียนใช้ค่าคงที่ หน่วย และแนวทางการคำนวณที่ได้กำหนดให้ต่อไปนี้ ในการหาคำตอบ เว้นแต่จะมีการแจ้งกำกับในแต่ละข้อไว้เป็นอย่างอื่น

ค่าคงที่

g	ค่าความโน้มถ่วงโลก	= 10	เมตรต่อวินาที ²
R	ค่าคงที่สากลของก๊าซ	= 8.3	กิโลปาสกาล·ลูกบาศก์เมตร ต่อกิโลโมล·เคลวิน
P_{ATM}	(ความดัน 1 บรรยากาศ)	= 100	กิโลปาสกาล
	ความหนาแน่นของน้ำ	= 1,000	กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
π		= $\frac{22}{7}$	
$\sqrt{2}$		= 1.414	
$\sqrt{3}$		= 1.732	
Log 2		= 0.301	
Log 3		= 0.477	
Log 5		= 0.699	
Log 7		= 0.845	

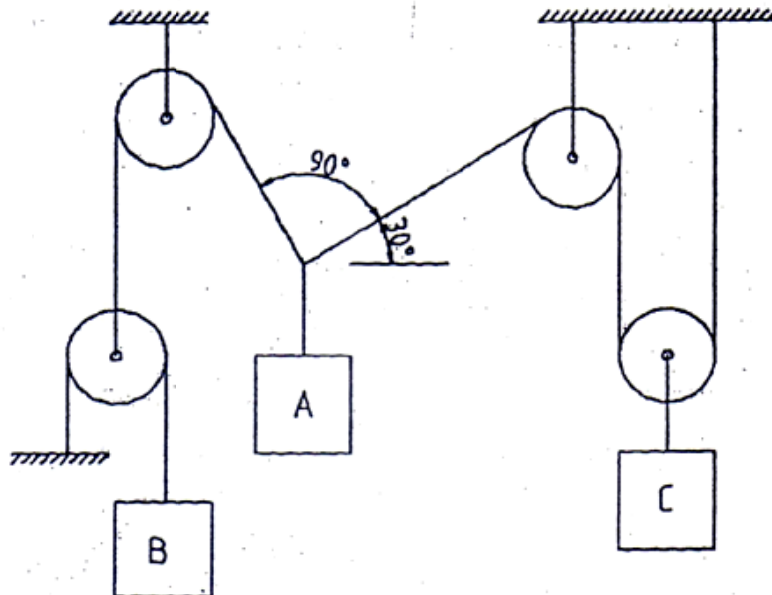
การแปลงค่าอุณหภูมิ

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



ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด จำนวน 60 ข้อ
(ข้อ 1-60) ข้อละ 3 คะแนน

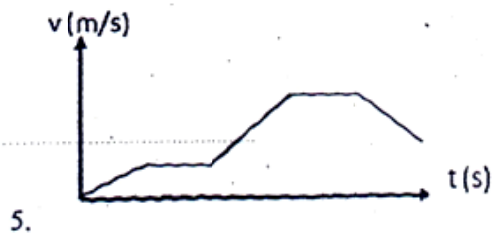
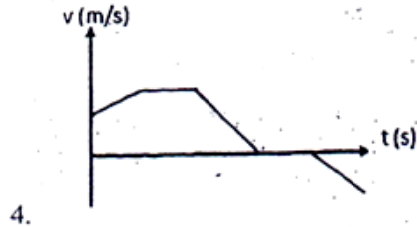
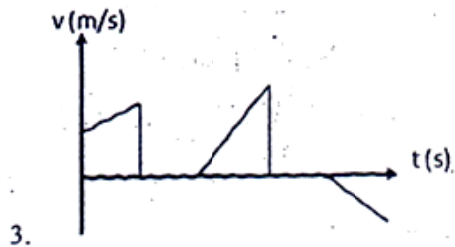
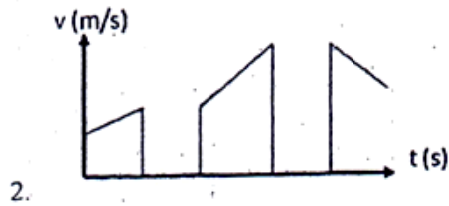
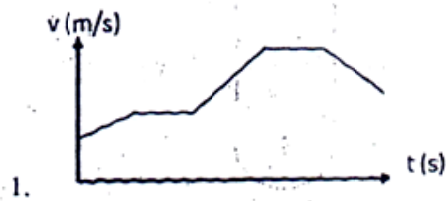
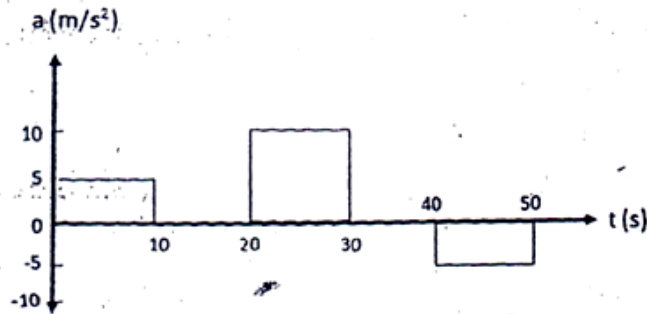
1) ระบบดังรูปอยู่ในสภาวะสมดุล ถ้ารอกไม่มีความเสียดทาน ข้อใดเรียงลำดับขนาดของมวลทั้งสามได้ถูกต้อง



1. $M_A > M_B > M_C$
2. $M_A = M_C > M_B$
3. $M_B > M_C = M_A$
4. $M_C > M_A > M_B$
5. $M_C > M_B > M_A$



2) จากการบันทึกการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวเส้นตรงจากอุปกรณ์วัดความเร่งได้ดังรูป ข้อใดคือลักษณะกราฟของความเร็วของวัตถุที่เคลื่อนที่ในช่วงเวลา 50 วินาที เมื่อวัตถุมีความเร็วเริ่มต้น 10 เมตรต่อวินาที



3) ข้อใดกล่าวผิด

1. ถ้าให้อัตราเร่งมีทิศตามความเร็วแล้ว ความเร็วจะเพิ่มขึ้น
2. ถ้าให้อัตราเร่งมีทิศสวนทางกับความเร็วแล้ว ความเร็วจะลดลง
3. ถ้าผลรวมของแรงเท่ากับศูนย์ วัตถุที่มีความเร็วอยู่แล้ว ความเร็วจะลดลง
4. ถ้าไม่ให้อัตราเร่งกับวัตถุแล้ว ความเร็วจะคงที่
5. ถ้าผลรวมของแรงมีทิศสวนทางกับความเร็วแล้ว ความเร็วจะลดลง

4) ในการลากวัตถุที่มีมวล 2,000 กิโลกรัมบนพื้นลื่น ให้เพิ่มความเร็วจาก 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็น 85 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในเวลา 15 วินาที อยากรบว่าต้องใช้แรงประมาณเท่าใด

1. 1,018 นิวตัน
2. 1,111 นิวตัน
3. 2,037 นิวตัน
4. 3,148 นิวตัน
5. 7,333 นิวตัน

5) ปล่อยวัตถุมวล 50 กิโลกรัม ให้เลื่อนลงมาจากพื้นเอียงที่ทำมุม 30° โดยมีความเร็วเริ่มต้นเท่ากับศูนย์ และจุดปล่อยมีความสูงจากพื้น 5 เมตร ถ้าวัตถุนั้นมาถึงพื้นด้วยความเร็ว 9 เมตรต่อวินาที จงหาพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากแรงเสียดทาน

1. 100 จูล
2. 475 จูล
3. 765 จูล
4. 2,025 จูล
5. 2,500 จูล



6) ลิฟต์ขนของที่มีสัมภาระมีมวลรวม 800 กิโลกรัม อุปกรณ์ขับเคลื่อนมีกำลัง 90 กิโลวัตต์
จงหาความเร็วคงที่สูงสุดที่ลิฟต์สามารถเคลื่อนที่ขึ้น โดยไม่เกิดการสูญเสียพลังงาน

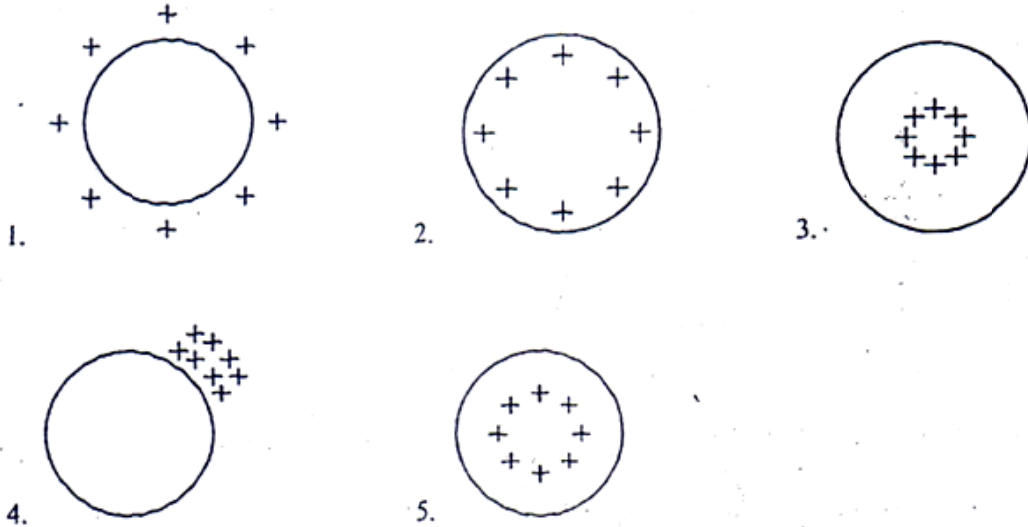
1. 4.74 เมตรต่อวินาที
2. 7.25 เมตรต่อวินาที
3. 11.25 เมตรต่อวินาที
4. 18.97 เมตรต่อวินาที
5. 22.50 เมตรต่อวินาที

7) ในต่างประเทศที่มีอากาศแห้ง บางครั้งพบว่าไฟฟ้าสถิตสามารถทำให้เกิดการลุกไหม้ได้
อยากทราบว่าสมมุติฐานข้อใดเป็นไปได้มากที่สุด

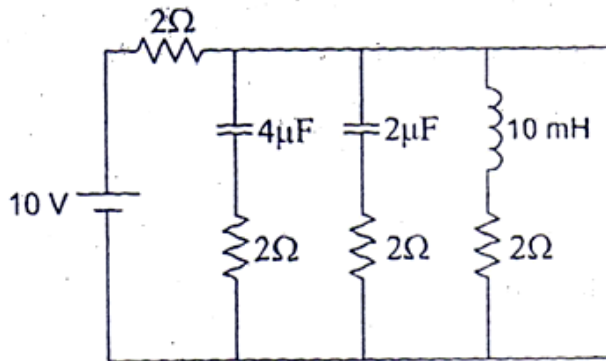
1. ไฟฟ้าสถิตอาจเป็นเชื้อเพลิงชนิดหนึ่งที่เสริมการลุกไหม้ได้.
2. ไฟฟ้าสถิตอาจทำให้เกิดความร้อนสูงจนสามารถทำให้เชื้อเพลิงเกิดไฟลุกไหม้ได้
3. ไฟฟ้าสถิตอาจทำให้เกิดก๊าซออกซิเจนในปริมาณมาก ทำให้เกิดการลุกไหม้ได้ง่าย
4. ไฟฟ้าสถิตอาจทำให้เชื้อเพลิงมีประจุมากเกินพอดี จนสามารถระเบิดเป็นการลุกไหม้ได้
5. มีโอกาสเป็นไปได้ทุกข้อ



8) การกระจายของประจุบนวัตถุทรงกลม มีลักษณะใกล้เคียงกับข้อใดมากที่สุด



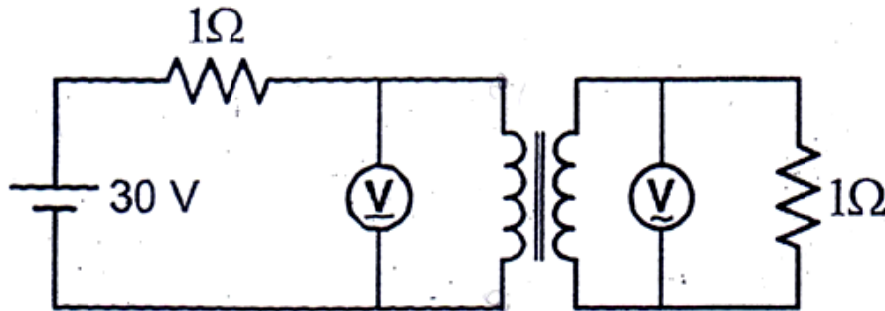
9) จากวงจรไฟฟ้าข้างล่างนี้ แหล่งจ่ายต้องจ่ายกำลังไฟฟ้าเท่ากับกี่วัตต์ (W)



- | | |
|-------------------------|----------|
| 1. 150 W | 2. 100 W |
| 3. 50 W | 4. 25 W |
| 5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง | |



10) จากรูป ถ้าหม้อแปลงมีอัตราการแปลงแรงดันเป็น 3 : 2 แล้ว ข้อใดถูกต้องที่สุด



1. ด้านปฐมภูมิจะมีกระแสไหล 30 A
2. ด้านปฐมภูมิ V จะอ่านค่าได้เท่ากับ 0 V
3. ด้านทุติยภูมิ V จะอ่านค่าได้เท่ากับ 0 V
4. ด้านทุติยภูมิจะมีกระแสไหล = 0 A
5. ถูกทุกข้อ

11) คำกล่าวข้อใดผิด

1. สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กไม่สามารถแยกออกจากกันได้
2. ถ้าสนามแม่เหล็กมีการเปลี่ยนแปลงจะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้า
3. ถ้าสนามไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงจะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็ก
4. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกตัวมีพลังงาน
5. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าต้องเคลื่อนที่ผ่านตัวกลาง โดยมีความเร็วเท่ากับความเร็วของแสง



12) ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากก๊าซปิโตรเลียมธรรมชาติ

1. ก๊าซชีวภาพ
2. ก๊าซ CNG
3. ก๊าซ LPG
4. ถูกทั้งข้อ 1. และ 2.
5. ถูกทั้งข้อ 2. และ 3.

13) ถ้าให้ความร้อนปริมาณ 600 กิโลจูล แก่น้ำแข็งจำนวน 1 กิโลกรัม โดยไม่มีการสูญเสียความร้อน และกำหนดให้

ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ = 4 กิโลจูลต่อกิโลกรัม-องศาเซลเซียส

ค่าความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลว = 300 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

ค่าความร้อนแฝงจำเพาะการกลายเป็นไอน้ำ = 2,200 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

ข้อใดต่อไปนี้เป็นรูปถูกต้อง

1. น้ำแข็งละลายบางส่วน เหลือมวลน้ำแข็งอยู่ 0.1 กิโลกรัม
2. น้ำแข็งละลายหมดกลายเป็นน้ำที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส
3. น้ำแข็งละลายหมดกลายเป็นน้ำที่มีอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส
4. น้ำแข็งละลายหมดกลายเป็นน้ำที่มีอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส
5. น้ำแข็งละลายหมดกลายเป็นไอน้ำที่มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส

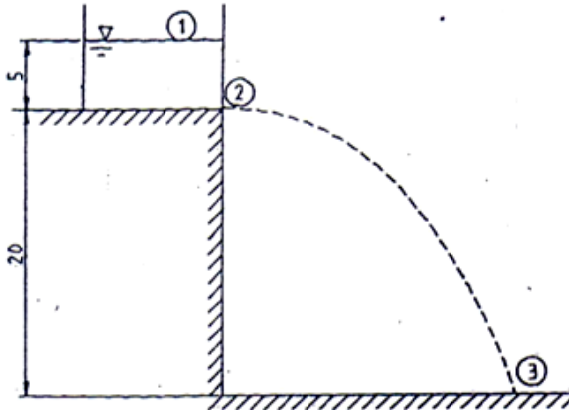
14) เชื้อเพลิงหนึ่งสามารถทนแรงดันน้ำสูงสุดได้ เมื่อความสูงของน้ำในเขื่อนเท่ากับ 20 เมตร

จงหาว่า ถ้าเชื้อเพลิงนี้ถูกใช้กักเก็บน้ำทะเลที่มีค่าความถ่วงจำเพาะ = 1.1 จงหาว่าเชื้อเพลิงนี้ทนแรงเนื่องจากการบรรจุน้ำทะเลได้สูงสุดกี่เมตร

1. 19.19 เมตร
2. 18.18 เมตร
3. 17.17 เมตร
4. 16.16 เมตร
5. 15.15 เมตร



- 15) ถังบรรจุน้ำสูง 5 เมตร วางอยู่สูงจากพื้นดิน 20 เมตร และมีรูรั่วอยู่ที่ก้นถัง ดังรูปข้างล่าง จงหาสัดส่วนระหว่างความเร็วของน้ำ ณ จุดที่กระทบพื้น (3) ต่อความเร็วของน้ำ ณ จุดที่ออกจากก้นถัง (2)



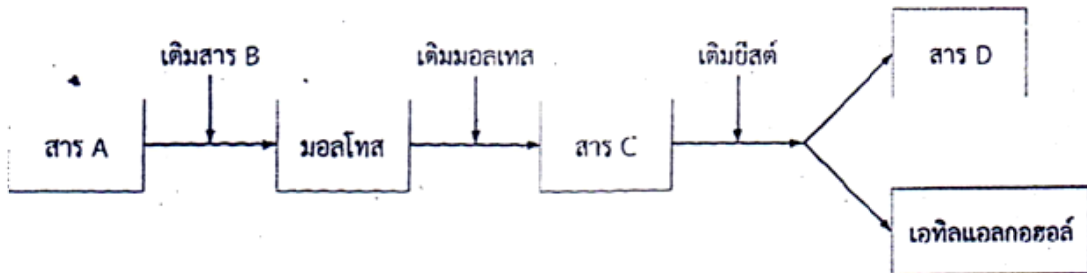
1. $\frac{1}{\sqrt{5}}$
2. $\sqrt{5}$
3. $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$
4. $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$
5. 1

- 16) ภาชนะปิดบรรจุก๊าซผสมระหว่าง ก๊าซมีเทน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซฮีเลียม โดยมี ก๊าซมีเทนอยู่ร้อยละ 66 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ ร้อยละ 33 โดยโมล จงหาอัตราส่วน น้ำหนักของก๊าซมีเทนต่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในระบบนี้ กำหนดให้ ก๊าซทั้งหมดในระบบนี้เป็นก๊าซในอุดมคติ และไม่ทำปฏิกิริยากัน

1. $\frac{4}{11}$
2. $\frac{6}{11}$
3. $\frac{8}{11}$
4. $\frac{9}{11}$
5. $\frac{10}{11}$



17) จากแผนผังกระบวนการผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ อยากราบว่าสาร A, B, C และ D น่าจะเป็นสารใดตามลำดับ



- | | | | |
|-----------|------------------|------------------|------------------|
| 1. แป้ง | กลูโคส | คาร์บอนไดออกไซด์ | น้ำ |
| 2. เส้นใย | อะไมเลส | ฟรักโทส | มีเทน |
| 3. เส้นใย | คาร์บอนไดออกไซด์ | กลูโคส | แป้ง |
| 4. กลูโคส | ฟรักโทส | น้ำ | คาร์บอนไดออกไซด์ |
| 5. แป้ง | อะไมเลส | กลูโคส | คาร์บอนไดออกไซด์ |

18) ข้อใดไม่ใช่สารอินทรีย์

- | | |
|--------------|----------------|
| 1. เอทานอล | 2. น้ำ |
| 3. พลาสติก | 4. กรดแอสซิติค |
| 5. ไบโอดีเซล | |

19) ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

- | | |
|--|-------------------|
| 1. การสังเคราะห์แสง | 2. การระเหยของน้ำ |
| 3. น้ำแข็งละลาย | 4. เมฆกลายเป็นฝน |
| 5. การแยกแอลกอฮอล์ออกจากน้ำด้วยการกลั่นลำดับส่วน | |



20) จงเรียงลำดับอัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่อไปนี้ (จากเร็วที่สุด ไปหาช้าที่สุด)

- ก. การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง
- ข. การย่อยอาหารในกระเพาะ
- ค. การหมักแป้งด้วยยีสต์
- ง. การนำเป็อชของเนื้อวัว

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

21) นำหินอ่อนก้อนหนึ่งมวล 30 กรัม มาทำปฏิกิริยากับสารละลาย HCl 5 M (โมลาร์) ปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จน CaCO_3 ในหินอ่อนหมดพอดี จงหาว่าหินอ่อนก้อนนี้มี CaCO_3 อยู่ร้อยละเท่าใดโดยมวล (กำหนดให้ใช้ มวลโมเลกุลของ $\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16$)

- | | |
|----------|-------|
| 1. 5 | 2. 25 |
| 3. 33.33 | 4. 50 |
| 5. 83.33 | |

22) นางสาวดาว มีลวดหนามยาว 600 เมตร ต้องการกั้นรั้วล้อมรอบที่ดินรูปสี่เหลี่ยมคี่นผ้า โดยมี ด้านหนึ่งติดถนนซึ่งไม่ต้องทำรั้วกั้น อยากทราบว่านางสาวดาวสามารถกั้นรั้วล้อมที่ดินได้พื้นที่มากที่สุดเท่าใด

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. 40,000 ตารางเมตร | 2. 25,000 ตารางเมตร |
| 3. 45,000 ตารางเมตร | 4. 13,750 ตารางเมตร |
| 5. 33,750 ตารางเมตร | |



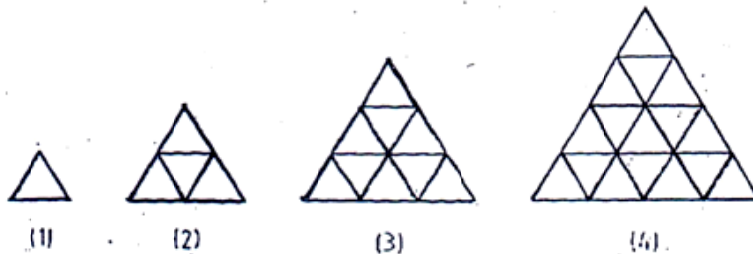
23) ข้อใดต่อไปนี้ เป็นสมการของเส้นตรงที่ตั้งฉากกับเส้นตรง $x+4y-2=0$ และสัมผัสกับเส้นโค้ง $y-x^2-2x=0$

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. $y-4x+1=0$ | 2. $y-x+4=0$ |
| 3. $4y-x+1=0$ | 4. $y+4x+1=0$ |
| 5. $y-4x+4=0$ | |

24) จงหาค่าของ x ในช่วง $-2 \leq x \leq 2$ ที่ทำให้ $f(x) = 2x^3 - 2x^2 - 2x + 2$ มีค่าต่ำสุด

- | | |
|-------------------------|-------|
| 1. $-\frac{1}{3}$ | 2. 1 |
| 3. $\frac{1}{3}$ | 4. -2 |
| 5. ถูกทั้งข้อ 1. และ 2. | |

25) หากต้องการสร้างโครงสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าโดยการเรียงไม้ขีดไฟลักษณะดังรูป จะต้องใช้ไม้ขีดไฟกี่ก้านในการเรียงให้มีขนาดความยาวด้านแต่ละด้านเท่ากับ 10 เท่าของก้านไม้ขีดไฟ



ความยาวด้านของสามเหลี่ยม	1	2	3	4
จำนวนไม้ขีดไฟ	3	9	18	30

- | | |
|--------|--------|
| 1. 150 | 2. 156 |
| 3. 165 | 4. 168 |
| 5. 170 | |



26) ถ้า $(a-4)$, $(a+1)$, b , $5a$ เป็นเลข 4 จำนวน ซึ่ง 3 ตัวแรกเรียงกันเป็นลำดับเลขคณิต และ 3 ตัว หลังเรียงกันเป็นลำดับเรขาคณิต ค่า a และ b คือเท่าไร

1. $a=4$ และ $b=10$

2. $a=2.5$ และ $b=8.5$

3. $a=-2.25$ และ $b=3.75$

4. ข้อ 1 และ 3 ถูก

5. ไม่มีข้อใดถูก

27) ถ้า $y=f(x)$ ข้อใดที่ $f^{-1}(x) \neq f(x)$

1. $y=x$

2. $y=-x$

3. $2y=2x+5$

4. $3y=-3x+7$

5. ถูกทุกข้อ

28) ถ้า $x, y \in R$ แล้ว ความสัมพันธ์ (x, y) ในข้อใดที่ไม่เป็นฟังก์ชัน

1. $y=3x^2$

2. $y=\sqrt{x}$

3. $y=\sin^{-1}(2x)$

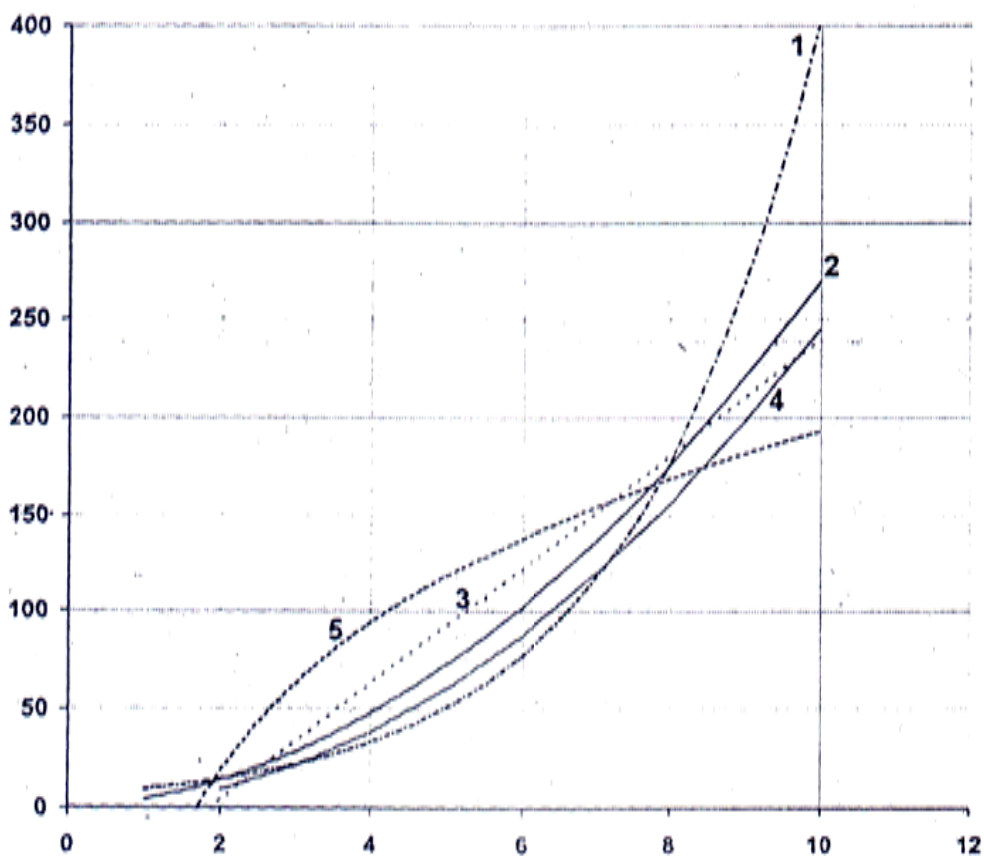
4. $y=7x+5$

5. ทุกข้อ y เป็นฟังก์ชันของ x



29) ในการเก็บข้อมูลชุดหนึ่งพบความสัมพันธ์ของข้อมูลดังตารางข้างล่างนี้ อยากทราบว่ากราฟหมายเลขใด น่าจะใช้เป็นตัวแทนข้อมูลชุดนี้ได้ดีที่สุด

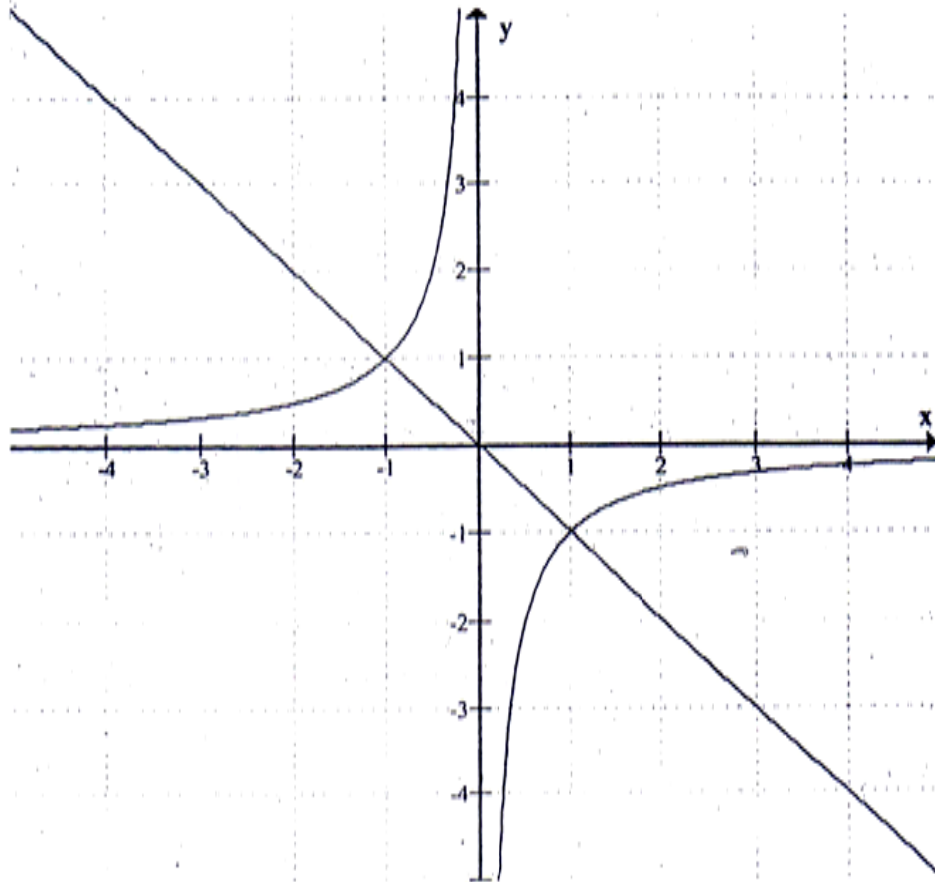
X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	4.5	14.0	28.5	48.0	72.5	102.0	136.5	176.0	220.5	270.0



- | | |
|------------------|------------------|
| 1. กราฟหมายเลข 1 | 2. กราฟหมายเลข 2 |
| 3. กราฟหมายเลข 3 | 4. กราฟหมายเลข 4 |
| 5. กราฟหมายเลข 5 | |



30. จงหาค่าผลคูณของความชันของเส้นตรง 2 เส้น ที่สัมผัสส่วนโค้ง $yx = -1$ ณ จุดตัดของเส้นกราฟทั้ง 2 จุดในรูป ว่ามีค่าเป็นเท่าใด



1. -1

2. $\frac{9}{16}$

3. $\frac{16}{9}$

4. $\frac{16}{25}$

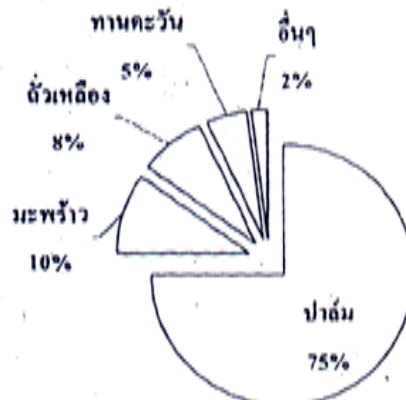
5. 1



31) ถ้าอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำร้อยละ 5 ค่อยปีคงที่ทุกปี และมีเงินฝากเริ่มต้น 1 ล้านบาท จะต้องใช้เวลานานกี่ปีจึงจะมีเงินฝากสะสมถึง 2 ล้านบาท โดยให้คิดแบบดอกเบี้ยทบเงินต้น (กำหนดให้ $\log 2 = 0.301$, $\log 3 = 0.477$, $\log 5 = 0.699$, $\log 7 = 0.845$)

1. 12 ปี
2. 14 ปี
3. 15 ปี
4. 18 ปี
5. 20 ปี

32) ถ้าพื้นที่เพาะปลูกพืชน้ำมันของภาคใต้มีจำนวนทั้งหมด 1,000,000 ไร่ และมีข้อมูลการปลูกพืชต่าง ๆ แสดงในแผนภูมิวงกลม ถ้าปลูกมะพร้าวมีรายได้เฉลี่ยไร่ละ 7,500 บาทต่อปี ปลูกถั่วเหลืองมีรายได้เฉลี่ยไร่ละ 8,000 บาทต่อปี ปลูกทานตะวันมีรายได้เฉลี่ยไร่ละ 8,500 บาทต่อปี จงพิจารณาว่าข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง



1. รายได้รวมจากการปลูกถั่วเหลืองมากกว่าจากการปลูกมะพร้าว 110 ล้านบาทต่อปี
2. รายได้รวมจากการปลูกมะพร้าวน้อยกว่าจากการปลูกถั่วเหลือง 110 ล้านบาทต่อปี
3. รายได้รวมจากการปลูกทานตะวันมากกว่าจากการปลูกถั่วเหลือง 215 ล้านบาทต่อปี
4. รายได้รวมจากการปลูกมะพร้าวและการปลูกถั่วเหลืองมากกว่า 1,100 ล้านบาทต่อปี
5. รายได้รวมจากการปลูกมะพร้าวและการปลูกทานตะวันน้อยกว่า 1,100 ล้านบาทต่อปี



33) ในการวิจัยทางสถิติจากรายรบนถนนแห่งหนึ่ง ได้มีการเก็บข้อมูลผู้ขับขี่รถยนต์ที่ฝ่าสัญญาณจราจรไฟแดงเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 8 ชั่วโมง และมีข้อมูลดังในตาราง

สีของรถยนต์	จำนวนที่ฝ่าสัญญาณไฟแดง (คัน)
ขาว	30
น้ำเงิน	10
แดง	12
ดำ	5

ผู้ศึกษาได้ตั้งข้อสังเกตจากข้อมูลดังนี้

- ผู้ขับขี่รถยนต์สีขาวมีโอกาสจะฝ่าสัญญาณไฟแดงมากที่สุด
- ผู้ขับขี่รถยนต์สีดำมีโอกาสจะฝ่าสัญญาณไฟแดงน้อยที่สุด
- ผู้ขับขี่รถยนต์สีแดงหรือน้ำเงินมีโอกาสจะฝ่าไฟแดงใกล้เคียงกับผู้ขับขี่รถยนต์สีขาว

ข้อสังเกตใดถูกต้อง

- ข้อ ก. ถูก
- ข้อ ข. ถูก
- ข้อ ค. ถูก
- ข้อ ก. และ ข. ถูก
- ผิดทุกข้อ



34) กระป๋องใบหนึ่งมีเหรียญอยู่ 3 แบบ แบบที่ 1 มี 4 เหรียญ เป็นหน้าหัวทั้ง 2 ด้าน แบบที่ 2 มี 5 เหรียญ เป็นหน้าก้อยทั้ง 2 ด้าน และแบบที่ 3 มี 3 เหรียญ เป็นเหรียญปกติคือมีหน้าหัวและหน้าก้อยอย่างละด้าน และโอกาสขึ้นหน้าหัวและหน้าก้อยเท่ากัน ถ้าสุ่มหยิบเหรียญจากกระป๋องใบนี้ 1 เหรียญ แล้วโยนเหรียญนั้น จงหาความน่าจะเป็นที่จะออกหน้าก้อย

1. $\frac{3}{12}$

2. $\frac{1}{12}$

3. $\frac{5}{12}$

4. $\frac{13}{24}$

5. $\frac{23}{24}$

35) อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันของรถสามคันคือ 9, 11 และ 15 กิโลเมตรต่อลิตร อยากทราบว่าในการขนส่งจำนวน 5 เทียว หากเลือกใช้รถโดยสุ่มแล้ว จะมีโอกาสที่อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเฉลี่ยของการขนส่งน้อยกว่า 11 กิโลเมตรต่อลิตร

1. $31/243$

2. $40/243$

3. $56/243$

4. $120/243$

5. $121/243$

36) ถ้าค่าความเร่งจากแรงโน้มถ่วงของโลกที่ผิวโลก $g = 9.8$ เมตรต่อวินาที² และโลกมีรัศมีประมาณ 6,370 กิโลเมตร โลกจะมีความหนาแน่นเฉลี่ยประมาณกี่กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร กำหนดให้ใช้ค่า ค่าคงที่แรงโน้มถ่วงสากล $= 6.66 \times 10^{-11}$ ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัมต่อวินาที² และ $\pi = 22/7$

1. $3,300 \text{ kg/m}^3$

2. $4,400 \text{ kg/m}^3$

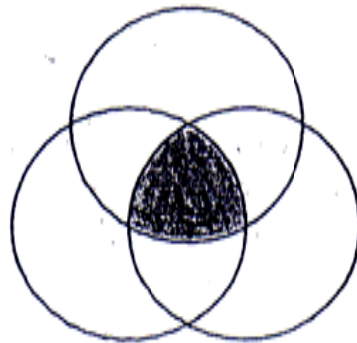
3. $5,500 \text{ kg/m}^3$

4. $6,600 \text{ kg/m}^3$

5. $7,700 \text{ kg/m}^3$



- 37) วงกลมรัศมี 1 หน่วย จำนวน 3 วง ตัดกันตั้งรูป โดยจุดตัดของวงกลมสองวงจะอยู่ที่
จุดศูนย์กลางของวงกลมที่เหลือ อยากทราบว่าพื้นที่ส่วนที่แรเงามีขนาดเท่าไร



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

2. $\frac{\pi}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}$
4. $\frac{\pi}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}$



38) ตัวเลขเรย์โนลด์ (Reynolds number, Re) เป็นตัวเลขไร้หน่วย ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของ

การไหล ดังนี้ $Re = \frac{\rho Dv}{\mu}$

ถ้าสารชนิดหนึ่งมีความหนาแน่น (ρ) = 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ความหนืดสัมบูรณ์ (μ) = 5×10^{-4} กิโลกรัมต่อเมตร·วินาที

เมื่อ D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อตรงและ v คือ ความเร็วในการไหลของของเหลวในท่อ

หากการไหลในท่อมีความเร็วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว พบว่ามีค่าตัวเลขเรย์โนลด์ (Re)

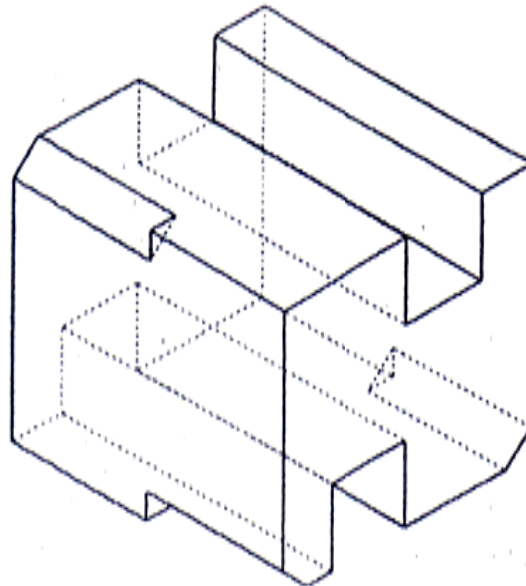
เท่ากับ 1,000 แล้ว จงคำนวณหาว่าสารชนิดนี้ไหลด้วยความเร็ว (v) เท่าใด ในหน่วยเมตรต่อ

วินาที เมื่อกำหนดให้ความยาว 1 นิ้ว = 2.5 เซนติเมตร

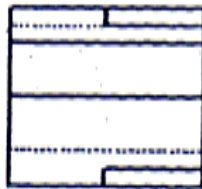
1. 0.025 เมตรต่อวินาที
2. 0.01 เมตรต่อวินาที
3. 0.0025 เมตรต่อวินาที
4. 0.001 เมตรต่อวินาที
5. 0.00025 เมตรต่อวินาที



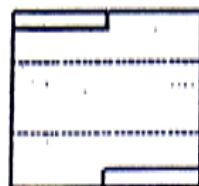
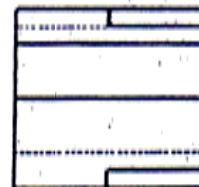
39) ข้อใดเป็นภาพฉายที่ถูกต้อง ของวัตถุในรูปที่กำหนดให้



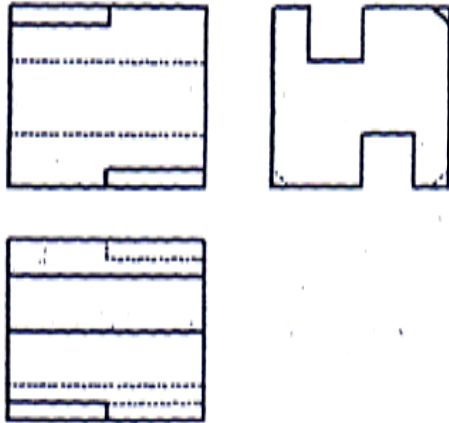
1.



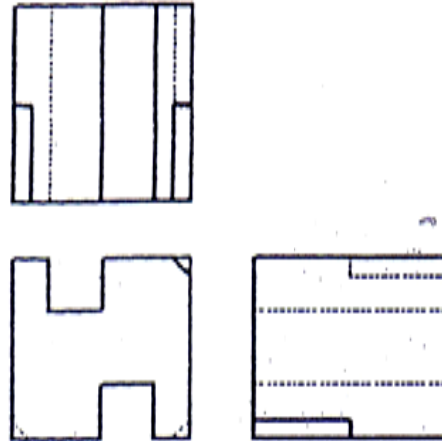
2.



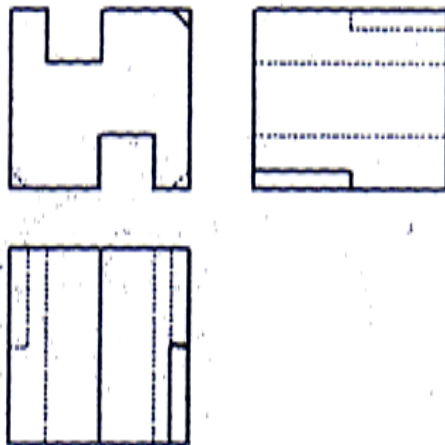
3.



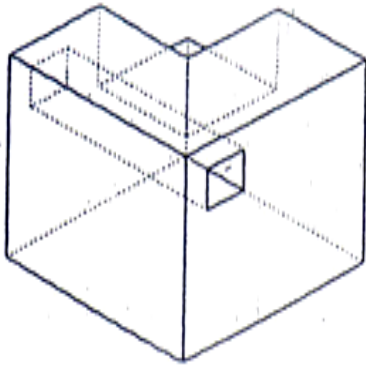
4.



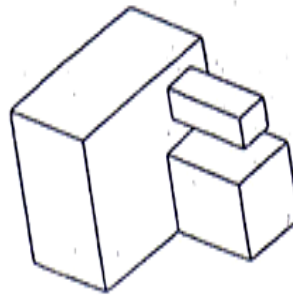
5.



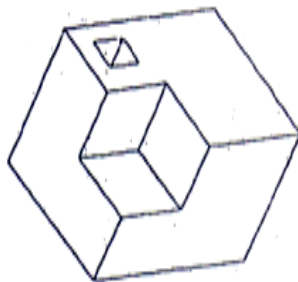
- 40) ตัวเลือกในข้อใด สามารถสวมเข้ากับชิ้นงานในรูปที่กำหนดได้พอดี
(ให้พิจารณาลักษณะรูปร่างเป็นสำคัญ ขนาดของรูปร่างจะไม่ได้ตามสัดส่วนจริง)



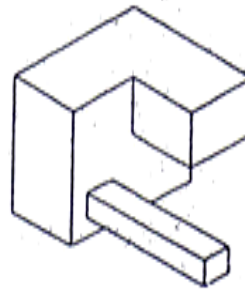
1.



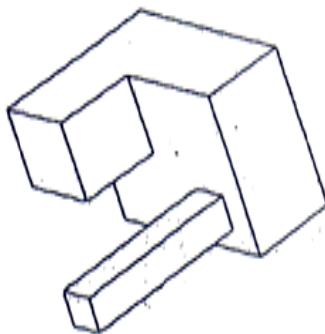
2.



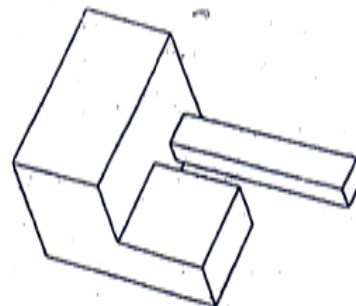
3.



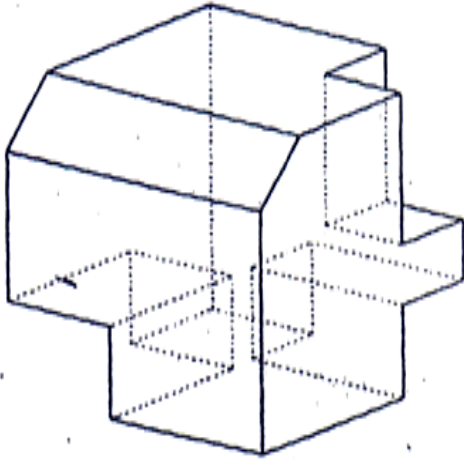
4.



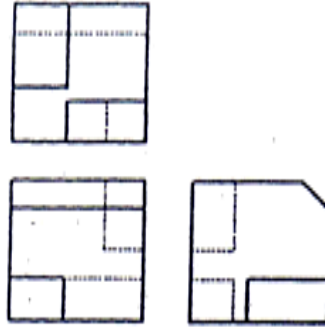
5.



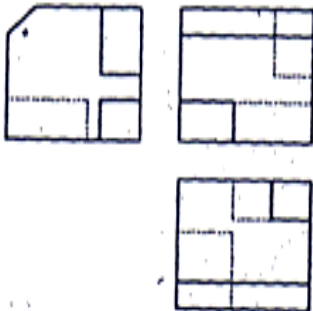
41) ข้อใดเป็นภาพฉายที่ถูกต้อง ของวัตถุในรูปที่กำหนดให้



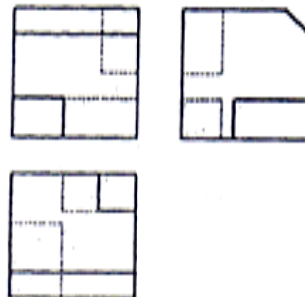
1.



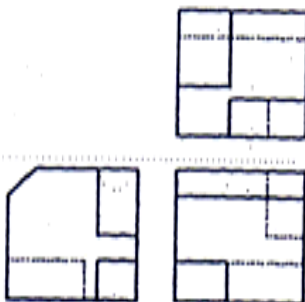
2.



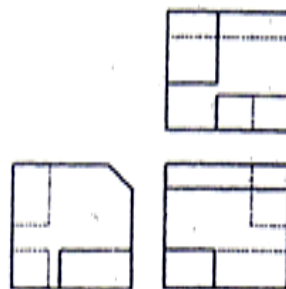
3.



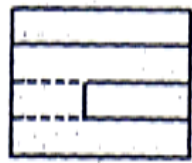
4.



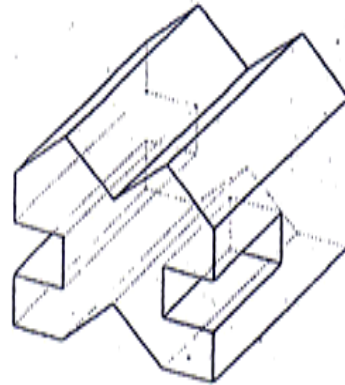
5.



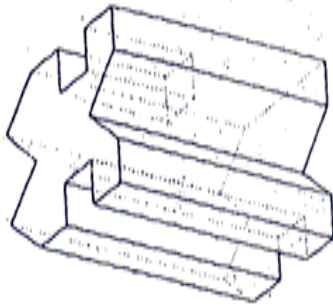
42) ข้อใดเป็นเป็นวัตถุที่สอดคล้องกับภาพฉายที่กำหนดให้



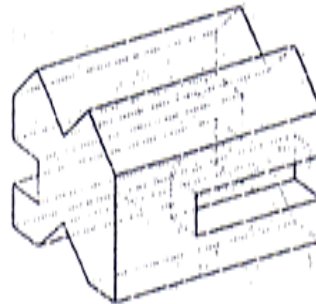
1.



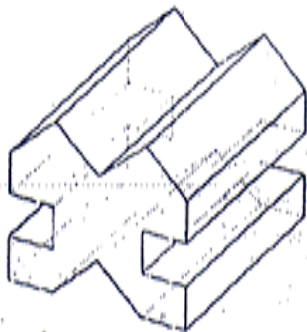
2.



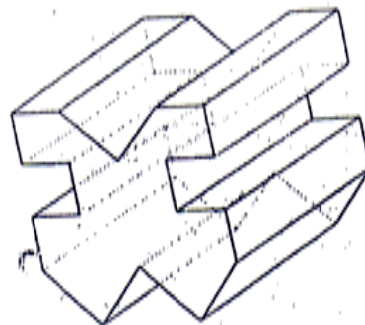
3.



4.

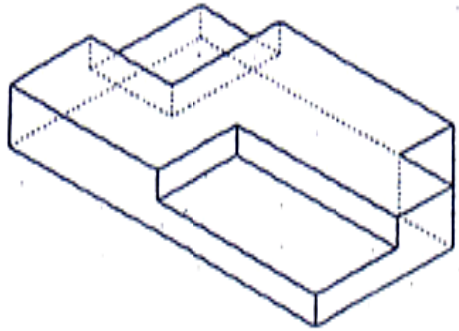


5.

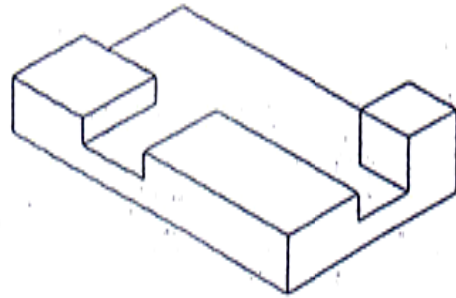


3) จงหาภาพที่สามารถประกบกับชิ้นส่วนนี้ได้พอดี

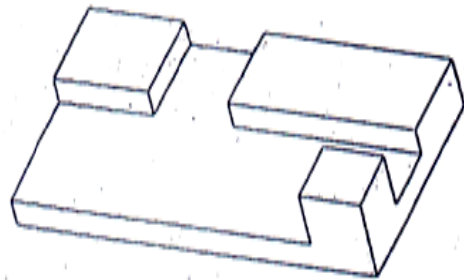
(ให้พิจารณาลักษณะรูปร่างเป็นสำคัญ ขนาดของรูปร่างจะไม่ได้ตามสัดส่วนจริง)



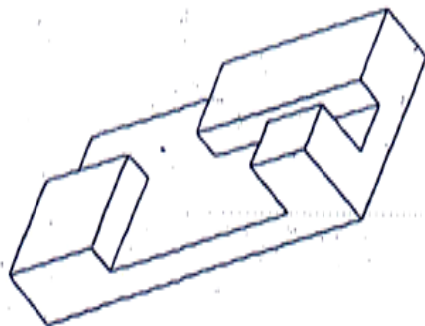
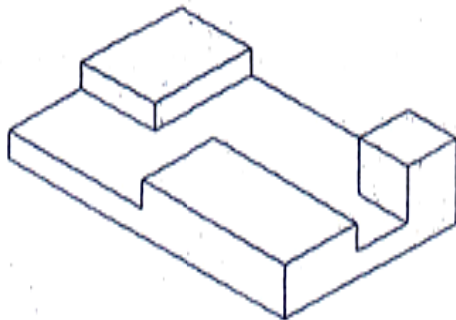
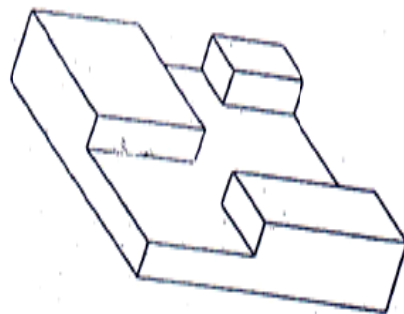
1.



3.



5.



44) ดังในข้อใดมีปริมาตรมากที่สุด

1. ดังทรงลูกบาศก์มีความยาวด้านละ 2 เมตร
2. ดังทรงสี่เหลี่ยมมีความกว้าง 1 เมตร ยาว 2 เมตร สูง 4 เมตร
3. ดังทรงกระบอกมีความสูง 7 เมตร รัศมี 0.5 เมตร
4. ดังทรงกลมมีรัศมี 1.5 เมตร
5. ข้อ 1 และ ข้อ 2

45) มอเตอร์ตัวหนึ่งมีป้ายฉลากระบุรายละเอียดว่า

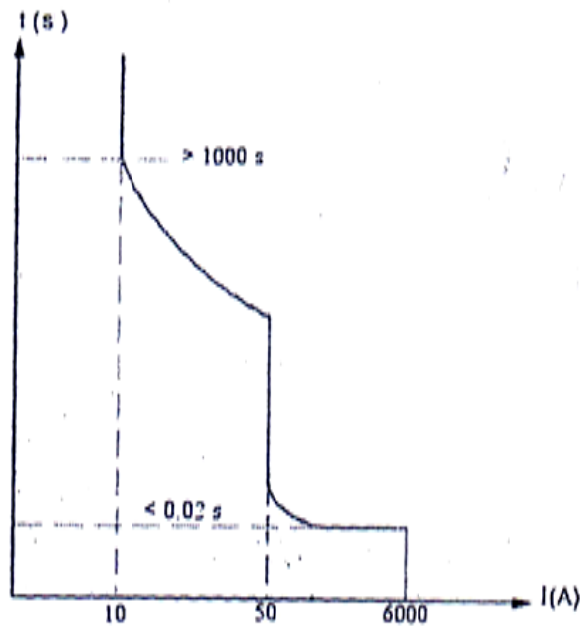
Output Power 3.7 kW 3 Phase 380 V 7.9 A 50 Hz Efficiency 80 %

จากข้อมูลดังกล่าวนี้ ข้อสังเกตใดน่าจะผิด

1. มอเตอร์ตัวนี้ใช้กำลังไฟฟ้า 3.7 kW
2. มอเตอร์ตัวนี้ใช้กับไฟฟ้า 3 เฟส เท่านั้น
3. มอเตอร์ตัวนี้ใช้กับระบบแรงดันสาย 380 V
4. มอเตอร์ตัวนี้ค่ากระแสเต็มพิกัด 7.9 A
5. มอเตอร์ตัวนี้ใช้กับไฟฟ้าความถี่ 50 Hz เท่านั้น



- 46) หากกราฟในรูปนี้ คือกราฟการทำงาน (คัดวงจร) โดยประมาณของเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาด 10 A ตัวหนึ่ง ข้อใดเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้าที่ไม่ถูกต้อง



1. หากใช้กระแสไม่เกิน 10 A เซอร์กิตเบรกเกอร์จะไม่ตัดวงจร
2. หากใช้กระแส 12 A จะตัดวงจรเกือบจะทันที
3. หากใช้กระแส 13 A เซอร์กิตเบรกเกอร์อาจต้องใช้เวลาานาน กว่าที่จะตัดวงจร
4. เซอร์กิตเบรกเกอร์ตัวนี้ไม่สามารถป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วได้
5. ถ้าเกิดภาวะกระแสลัดวงจร เซอร์กิตเบรกเกอร์จะตัดวงจรไวมาก

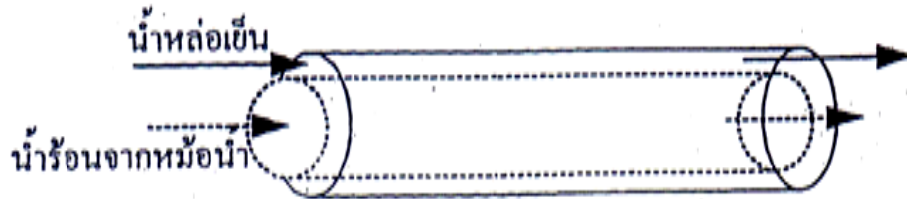


- 47) ในก๊าซธรรมชาติที่นั่นนอกจากจะพบพวกไฮโดรคาร์บอนแล้วยังพบสารอื่นอีกด้วย อาทิเช่น ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โปรท และไอน้ำ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องถูกแยกออกจากก๊าซธรรมชาติ ก่อนจะถูกส่งเข้ากระบวนการต่อไป
- ข้อใดอธิบายสาเหตุของการแยกสารเหล่านี้ออกจากก๊าซธรรมชาติได้อย่างถูกต้อง
- ก. ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ทำให้เกิดการสุกร้อนของอุปกรณ์
 - ข. ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ และ โปรททำให้เกิดการสุกร้อนของอุปกรณ์
 - ค. ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ทำให้ค่าความร้อนของก๊าซธรรมชาติลดลง

- 1. ข้อ ก. และ ข.
- 2. ข้อ ก. และ ค.
- 3. ข้อ ข. และ ค.
- 4. ถูกทุกข้อ
- 5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง



18) จากรูปเป็นการระบายความร้อนของหม้อน้ำ โดยใช้ น้ำหล่อเย็นเป็นตัวแลกเปลี่ยนความร้อน ข้อใดต่อไปนี้อาจเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างน้ำหล่อเย็นและน้ำร้อนได้

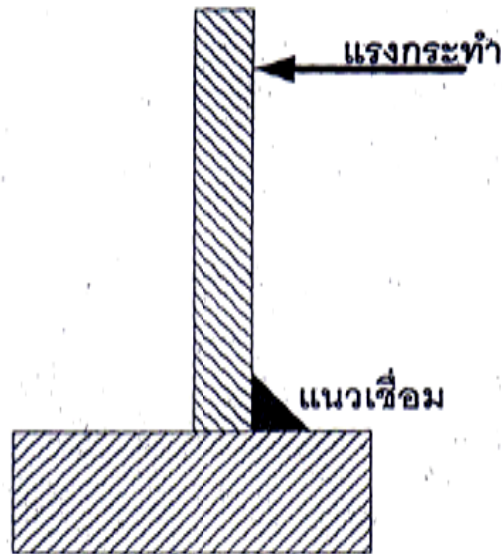


- ก. เพิ่มความยาวท่อ
- ข. ลดอุณหภูมิทางเข้าของน้ำหล่อเย็น
- ค. หุ้มฉนวนให้กับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

- 1. ข้อ ก. และ ข.
- 2. ข้อ ก. และ ค.
- 3. ข้อ ข. และ ค.
- 4. ถูกทุกข้อ
- 5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง



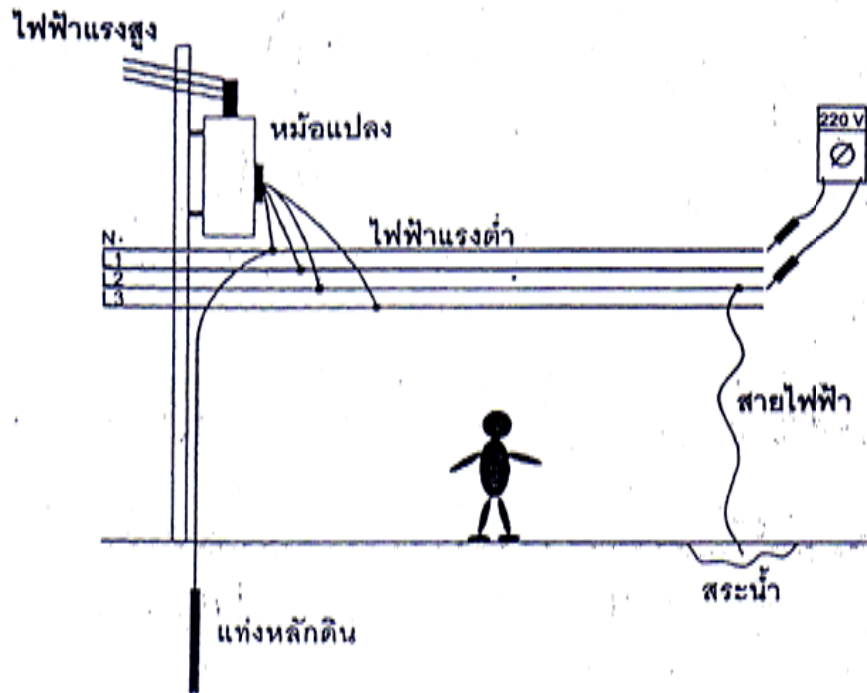
- 49) ถ้าหากในการผลิตชิ้นส่วน พบว่าเมื่อนำไปใช้งานจริง จะเกิดการแตกหักตรงแนวเชื่อม การแก้ไขตามข้อใดจึงถูกต้อง



1. เพิ่มวัสดุเสริมวางไว้หลังแผ่นที่รับแรง
2. เพิ่มระยะความสูงของแนวแรง
3. เปลี่ยนวัสดุของชิ้นส่วนให้แข็งแรงขึ้น
4. เพิ่มความหนาของฐาน
5. ลดความหนาของแผ่นรับแรง



51) จากรูป หากมีสายไฟฟ้า 1 เส้น ในระบบไฟฟ้า 3 เฟส ขาดและตกลงในสระน้ำ โดยสายไฟมีความต่างศักย์เทียบกับสายศูนย์ (หรือสายกลาง หรือสาย Neutral) เท่ากับ 220 V หากคนยืนอยู่ห่างจากสระน้ำ 10 เมตร จงพิจารณาว่าข้อสังเกตใดมีความเป็นไปได้น้อยที่สุด



1. หากมีน้ำท่วมสูงจากผิวสระน้ำขึ้นมา 50 เซนติเมตร คนอาจจะเสียชีวิตได้
2. หากมีน้ำท่วมสูงจากผิวสระน้ำขึ้นมา 50 เซนติเมตร กระแสไฟฟ้านำจะไหลลงดิน โดยมีกระแสไฟฟ้าแพร่ไปตามน้ำได้ไม่ไกลนัก
3. หากสายไฟฟ้าเส้นที่ขาดมีการติดตั้งอุปกรณ์ตัดไฟรั่วไว้ที่ต้นทาง จะมีความปลอดภัยกว่าเพราะอุปกรณ์ตัดไฟรั่วจะตัดวงจรทันที
4. หากคนในภาพสวมรองเท้ายาง จะมีความปลอดภัยมากขึ้น แม้จะยืนอยู่ใกล้ขอบสระก็ตาม
5. หากในสระน้ำมีปลาอยู่ใกล้สายไฟ ปลาอาจตายได้



52) ข้อใดเป็นวิธีการทำงานที่มีความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรมน้อยที่สุด

1. หากสายไฟฟ้าถูกน้ำท่วมนาน 1-2 เดือน อาจรอให้สายแห้งก่อน แล้วกลับมาใช้งานใหม่
2. หากมอเตอร์ถูกน้ำท่วมนาน 1-2 เดือน คัดสินใจซื้อของใหม่แทนการซ่อม
3. หากเซอร์กิตเบรกเกอร์ถูกน้ำท่วมนาน 1-2 เดือน คัดสินใจซื้อของใหม่แทนการซ่อม
4. หากน้ำจะท่วมโรงงาน ควรตัดไฟ มากกว่าที่จะย้ายเครื่อง (เต้าเสียบไฟ) ให้สูงขึ้น
5. หากน้ำลดแล้ว ควรรอให้พื้นที่ปฏิบัติงานแห้งสนิทก่อนเข้าไปสำรวจ

53) การใช้เชื้อเพลิงในข้อใด มีการปล่อยมลภาวะสู่สิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

1. ถ่านหินลิกไนต์
2. น้ำมันดีเซลบริสุทธิ์
3. ไบโอดีเซล B100
4. แก๊สโซฮอล์
5. คีโอดีเซล

54) ข้อใดไม่ใช่การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยทางตรง

1. นโยบายของรัฐในการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำ คู คลอง อย่างเหมาะสม
2. การใช้น้ำอย่างประหยัด
3. การนำกระดาษกลับมาใช้ซ้ำ
4. การใช้ไบโอดีเซลแทนฟอส
5. การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ



55) โรงงานแห่งหนึ่งต้องการติดตั้งเครื่องมือชนิดหนึ่ง โดยคาดหวังว่าจะใช้งานเป็นระยะเวลา 20 ปี จึงให้วิศวกรผู้ออกแบบเสนอราคาพร้อมทั้งค่าใช้จ่ายมาดังตารางข้างล่างนี้

รายการ	ยี่ห้อ		
	A	B	C
1. ค่าเครื่องมือพร้อมติดตั้ง (บาท)	10,000	30,000	50,000
2. ค่าบำรุงรักษาต่อปี (ร้อยละของค่าเครื่องมือในข้อ 1.)	15	12	7
3. อายุการใช้งาน (ปี)	3	7	11

จงหาว่าโรงงานควรเลือกเครื่องมือยี่ห้อไหน เพื่อให้ค่าใช้จ่ายตลอดการใช้งาน 20 ปี น้อยที่สุด

1. A
2. B
3. C
4. A หรือ C
5. B หรือ C

56) ชาวนาคนหนึ่งต้องการนำข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยวได้ไปขาย แต่พบว่าถ้าเขานำข้าวเปลือกนี้ ไปขาย จะขายได้ในราคาไม่ดี เนื่องจากความชื้นในข้าวนั้นสูง ชาวนาจึงนำข้าวนั้นไปตากแดด เพื่อลดความชื้น ข้อใดต่อไปนี้ เป็นสิ่งที่ชาวนาคนั้นปฏิบัติแล้ว ได้ผลดีน้อยที่สุด

1. ตากข้าวเปลือกในวันที่อากาศชื้น
2. ตากข้าวเปลือกในวันที่ลมพัดแรง
3. ตากข้าวเปลือกในวันที่แดดจัด
4. ตากข้าวเปลือกในวันที่อากาศร้อน
5. วิธีการทั้ง 4 ข้อ ได้ผลดีไม่ต่างกัน



7) ข้อใดต่อไปนี้เป็นสารที่สามารถแยกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากก๊าซชีวภาพได้

- ก. กระบวนการทำปฏิกิริยากับสารละลายเบส
- ข. กระบวนการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์
- ค. การใช้เมมเบรน

- 1. ข้อ ก. และ ข.
- 2. ข้อ ก. และ ค.
- 3. ข้อ ข. และ ค.
- 4. ถูกทุกข้อ
- 5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

8) ข้อใดไม่ใช่ที่มาของการเกิดก๊าซเรือนกระจก

- 1. การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของโรงงานอุตสาหกรรม
- 2. การเผาหญ้าหลังการเก็บเกี่ยว
- 3. การย่อยสลายของซากพืชซากสัตว์
- 4. การใช้กล่องโฟมที่ผลิตจาก Polyethylene
- 5. การสังเคราะห์แสงของพืช



59) ข้อใดอาจจะเป็นข้อสันนิษฐานที่ไม่ถูกต้อง

1. ทั่วโลกกำลังประสบภาวะการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศ
2. การปล่อยก๊าซเรือนกระจก อาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดน้ำท่วมใหญ่ประเทศไทย เมื่อช่วงปลายปีที่ผ่านมา
3. ในตอนเที่ยงวัน ช่วงเดือนธันวาคมและมกราคม ดวงอาทิตย์จะไม่อยู่เหนือศีรษะ แต่ก่อนไปทางทิศใต้
4. หากสังเกตดวงอาทิตย์ จะพบว่า 1 ชั่วโมง มุมตกกระทบจะเปลี่ยนไปประมาณ 15 องศา
5. แสงอาทิตย์เป็นรังสีที่เข้มข้นมาก ไม่สามารถเลี้ยวเบนได้

60) วัสดุ 5 ชนิด เมื่อติดไฟแล้ว พบว่าสีของเปลวไฟไม่เหมือนกัน อยากทราบเปลวไฟสีใด น่าจะร้อนมากที่สุด

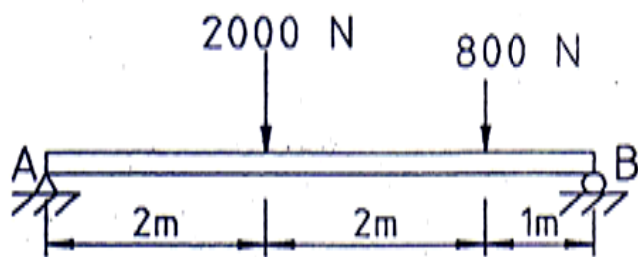
1. แดง
2. ส้ม
3. เหลือง
4. ขาว
5. ฟ้า



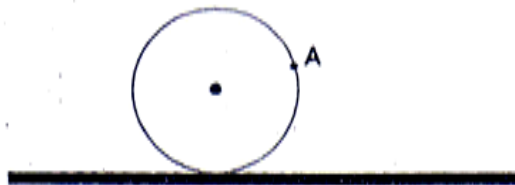
ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ระบายคำตอบที่เป็นค่าหรือตัวเลข จำนวน 20 ข้อ

(ข้อ 61-80) ข้อละ 6 คะแนน

- 61) คานยาว 5 เมตร รองรับที่ปลายทั้งสองข้างที่จุด A และ B บนคานมีแรงกระทำ 2,000 นิวตัน และ 800 นิวตันตามตำแหน่งดังรูป แรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ A เป็นกี่นิวตัน



- 62) ล้อขนาดรัศมี 50 เซนติเมตร กลิ้งไปบนพื้นราบด้วยอัตราเร็วเชิงมุม 2 เรเดียนต่อวินาที เมื่อต้องการลดความเร็วจนหยุดนิ่ง ในระยะทาง 100 เมตรภายในเวลา 10 วินาที ต้องให้อัตราเร่งเชิงมุมในทิศสวนทางกับความเร็วเชิงมุมขนาดเท่าใด โดยไม่คิดแรงเสียดทานที่พื้น (ตอบเป็นหน่วยเรเดียนต่อวินาที²)

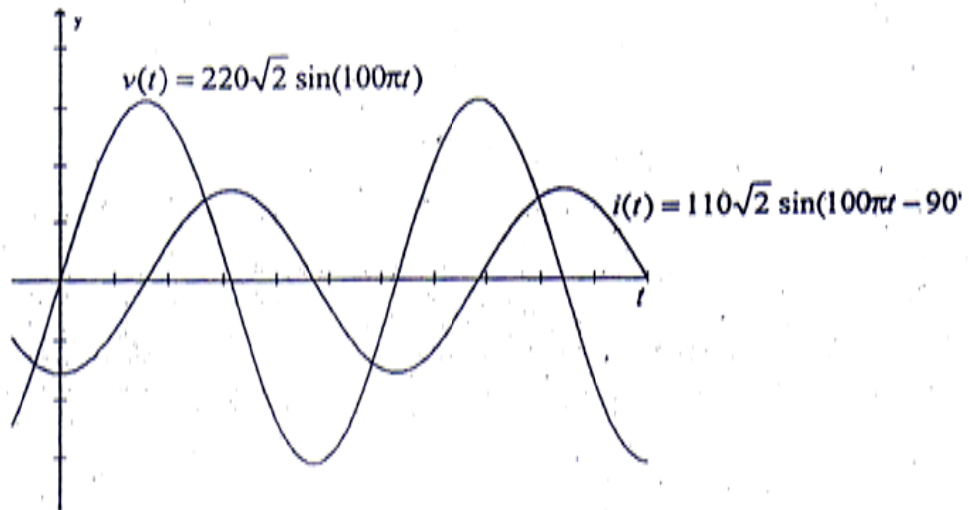


- 63) รอกแก้วที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร ที่ใช้ในการดึงเรือขนาด 1,600 กิโลกรัม จอดห่างจากฝั่ง 100 เมตรเข้าสู่ฝั่ง จากการคำนวณพบว่าเชือกมีแรงดึงขนาด 9,000 นิวตัน ต้องเลือกใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนที่มีกำลังไฟฟ้ากี่กิโลวัตต์ เพื่อดึงเรือเข้าฝั่งภายใน 10 นาที โดยมอเตอร์มีประสิทธิภาพ 60 เปอร์เซ็นต์

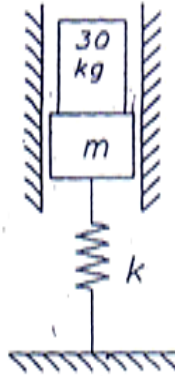


64) มวล 6 กิโลกรัม มีความเร็ว 6 เมตรต่อวินาที เข้าชนมวล 3 กิโลกรัมที่อยู่นิ่งในแนวตรง ถ้าการชนเป็นแบบยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์ จงหาความเร็วหลังการชนของมวล 3 กิโลกรัม หน่วยเป็นเมตรต่อวินาที

65) ในการตรวจวัดทางไฟฟ้าของวงจรหนึ่ง พบว่าสัญญาณของกระแสและแรงดันเป็นดังรูป
อยากทราบว่า วงจรนี้ใช้กำลังไฟฟ้ากี่วัตต์



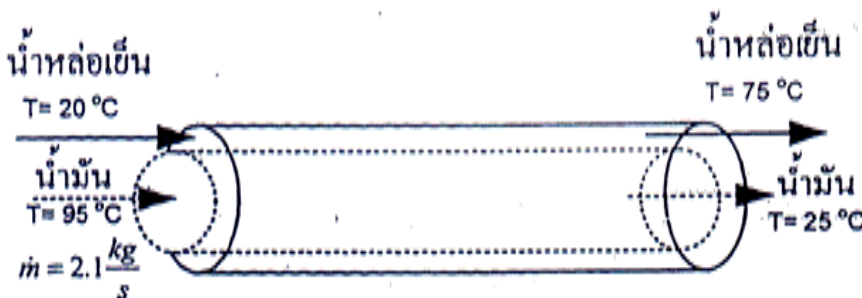
- 66) ระบบมวลสปริงอย่างง่าย มีความถี่ของการสั่นขึ้นลง 30 รอบต่อวินาที เมื่อใส่มวลเพิ่มขึ้นจากเดิมอีก 30 กิโลกรัมแล้ว ทำให้มีความถี่ของการสั่นเป็น 20 รอบต่อวินาที จงหาว่ามวล m เดิมมีขนาดกี่ กิโลกรัม ไม่คิดแรงเสียดทานด้านข้าง



- 67) น้ำมันไหลด้วยความเร็วเชิงมุม 2.1 กิโลกรัมต่อวินาที มีอุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส ถูกส่งเข้าสู่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (หุ้มฉนวนอย่างดี ไม่มีการสูญเสียความร้อน) เพื่อลดอุณหภูมิลงเหลือ 25 องศาเซลเซียส ในกระบวนการนี้เราใช้น้ำหล่อเย็นที่มีอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส พบว่าอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นสูงขึ้นเป็น 75 องศาเซลเซียส จงหาอัตราเร็วเชิงมวลของน้ำหล่อเย็นในหน่วย กิโลกรัมต่อวินาที

กำหนดให้ ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำมัน = 2.2 กิโลจูลต่อกิโลกรัม·องศาเซลเซียส

- และ ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ = 4.2 กิโลจูลต่อกิโลกรัม·องศาเซลเซียส



- 68) ท่อนไม้รูปทรงกระบอก รัศมี 30 เซนติเมตร ลอยอยู่ในสารละลาย A ซึ่งมีค่าความถ่วงจำเพาะ 1.2 ในแนวนอน สมมติให้ท่อนไม้ลอยพ้นน้ำ 15 เซนติเมตร ถ้านำท่อนไม้ท่อนนี้ไปลอยในสารละลาย B ซึ่งมีค่าความถ่วงจำเพาะ 1.5 จงหาสัดส่วนปริมาตรของท่อนไม้ในส่วนของที่ลอยต่อปริมาตรท่อนไม้ทั้งหมด
- 69) ก๊าซผสมระหว่าง ก๊าซ A ร้อยละ 83 โดยโมล กับ ก๊าซเฉื่อยร้อยละ 17 โดยโมล ถูกส่งเข้าถังด้วยอัตราการไหลของก๊าซผสม 10 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ที่อุณหภูมิ 500 เคลวิน และความดัน 10 บรรยากาศ จงหาอัตราการไหลเชิงโมลของก๊าซ A (กิโลโมลต่อวินาที)
กำหนดให้ความดันบรรยากาศ = 100 กิโลปาสกาล
และค่าคงที่ของก๊าซ = 8.3 กิโลปาสกาล·ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลโมล·เคลวิน
- 70) ถ้านำสาร โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) จำนวน 12 กรัม มาละลายจนหมดในน้ำกลั่นปริมาตร 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร สารละลายที่ได้นี้ จะมีไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-) เข้มข้นกี่โมลต่อลิตร (กำหนดมวลอะตอมของ Na = 23, O = 16, H = 1)
- 71) สารละลาย A ปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีความเข้มข้น 98% โดยมวล มีความหนาแน่น 0.2 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และสาร A มีมวลโมเลกุลเป็น 98 กรัมต่อโมล หากต้องการเตรียมสารละลาย A ที่มีความเข้มข้น 0.16 โมลต่อลิตร จะต้องเติมน้ำกลั่นจนสารละลายมีปริมาตรรวมทั้งลูกบาศก์เซนติเมตร



72) จงคำนวณพลังงานในหน่วยกิโลจูลต่อโมล ของพันธะ N-H ในโมเลกุลของ NH_3 จากปฏิกิริยา

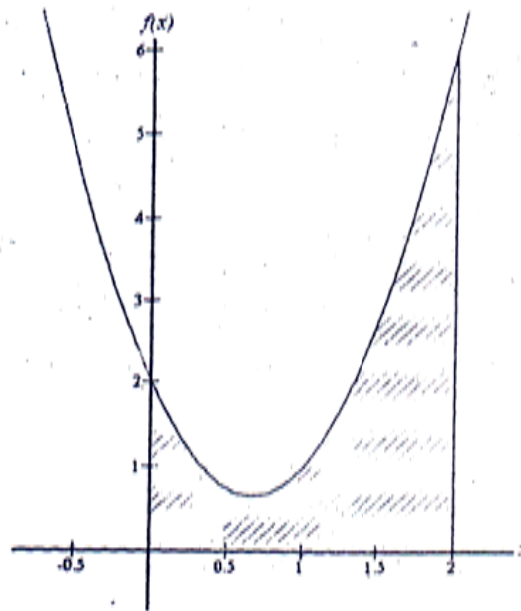


ปฏิกิริยานี้คายความร้อนออกมา 93 กิโลจูลต่อโมล

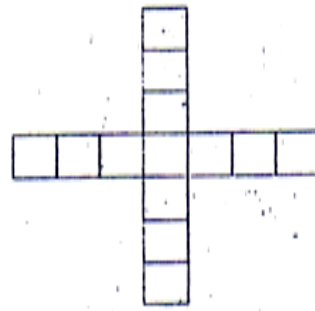
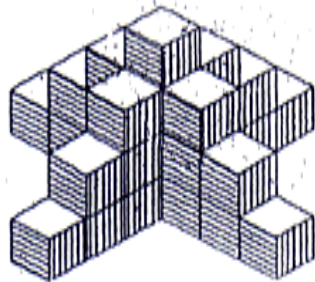
และกำหนดพลังงานพันธะให้ คือ H-H = 436 กิโลจูลต่อโมล และ N-N = 945 กิโลจูลต่อโมล

73) ถ้า $f(x) = \frac{(2!) \text{Log}(2x) + 20 \text{Log}(x^2)}{2x^2 + 2 \text{Log}(x)}$ ตัดกับเส้นตรง $x=1$ แล้ว จงหาค่า $f(x)$ ที่จุดตัดนี้

74) จงหาปริพันธ์ (Integral) ของ $f(x) = 3x^2 - 4x + 2$ เพื่อหาพื้นที่ใต้กราฟตั้งแต่ช่วง $x=0$ ถึง $x=2$



- 75) โครงสร้างที่มีรูปร่างดังในภาพได้จากการนำลูกบาศก์มาเรียงซ้อนกันเป็นชั้น ๆ สูง 4 ชั้น โดยมีความสมมาตรกับแกนแนวตั้งทั้งสองด้าน ดังปรากฏจากภาพมุมมองจากด้านบน (Top view) ในภาพทางขวามือ ถ้าต้องการสร้างโครงสร้างลักษณะแบบเดียวกันแต่ให้มีความสูงเป็น 20 ชั้น จะต้องใช้ลูกบาศก์กี่ลูก



- 76) ขนาดความรุนแรงของแผ่นดินไหววัดเป็นริกเตอร์สเกล (M) เป็นตามสมการ

$$M = (\log E - 4.8)/1.5$$

เมื่อ E คือพลังงานที่โลกปลดปล่อยออกมาในหน่วยของจูล (J)

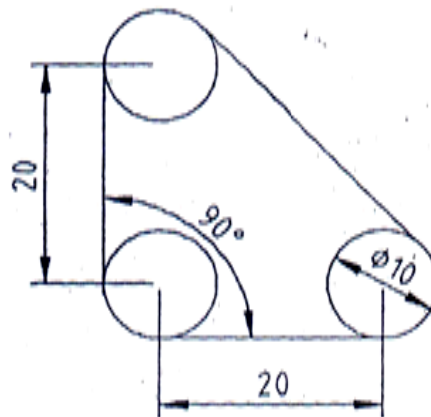
จงเปรียบเทียบว่าแผ่นดินไหวที่ขนาด 8.6 ริกเตอร์ ปลดปล่อยพลังงานออกมาเป็นกี่เท่าของแผ่นดินไหวขนาด 6.6 ริกเตอร์

- 77) ถ้าความน่าจะเป็นของการยังคงมีชีวิตอยู่ในอีก 20 ปีข้างหน้า ของคน 3 คน ซึ่งไม่ขึ้นต่อกัน คือ 0.4, 0.3 และ 0.2 ตามลำดับ จงคำนวณความน่าจะเป็นที่ในอีก 20 ปีข้างหน้า มีอย่างน้อยหนึ่งคนจากสามคนนี้ยังมีชีวิตอยู่ (ให้ตอบเป็นเปอร์เซ็นต์)



78) ถ้า $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 5 \\ 3 & 1 & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ จงหาค่า A_{21}

- 79) มีรอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร 3 ตัว วางตัวดังในรูป จงหาขนาดความยาวของสายพานที่คล้องผ่านรอกทั้งสามตัวดังในรูป ตอบในหน่วยเซนติเมตร และให้ใช้ค่า $\pi = 3.142$



- 80) น้ำไหลในท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ด้วยความเร็วเชิงมุม 11 กิโลกรัมต่อวินาที จงหาความเร็วของการไหลของน้ำในหน่วยกิโลเมตรต่อชั่วโมง กำหนดให้ ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

