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

รหัสวิชา 73 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ (PAT 3)

สอบวันจันทร์ที่ 8 ตุลาคม 2555

เวลา 08.30 - 11.30 น.

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

สถานที่สอบ.....ห้องสอบ.....

เอกสารนี้ เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
การทำซ้ำหรือดัดแปลงหรือเผยแพร่งานดังกล่าว จะถูกดำเนินคดีตามกฎหมาย
สถาบันฯ จะย่อยทำลายข้อสอบและกระดาษคำตอบทั้งหมด หลังจากประกาศผลสอบแล้ว 3 เดือน

คำชี้แจง

แบบทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบวัดความถนัดทางวิชาการและวิชาชีพที่เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อทางวิศวกรรมศาสตร์ในมหาวิทยาลัยให้ประสบความสำเร็จ

ลักษณะแบบทดสอบ แบบทดสอบฉบับนี้มี 46 หน้า แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกที่สุด จำนวน 60 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ระบายคำตอบที่เป็นค่าหรือตัวเลข จำนวน 10 ข้อ

วิธีการตอบ ให้ใช้ดินสอดำ 2B ระบายวงกลมที่เป็นคำตอบในกระดาษคำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนน(คะแนนเต็ม 300 คะแนน)

ตอนที่ 1 ข้อ 1 – 60 ข้อละ 4 คะแนน

ตอนที่ 2 ข้อ 61 – 70 ข้อละ 6 คะแนน

ข้อปฏิบัติในการสอบ

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

ข้อกำหนด

ให้นักเรียนใช้ค่าคงที่ หน่วย และแนวทางการคำนวณที่ได้กำหนดให้ต่อไปนี้ ในการหาคำตอบ เว้นแต่จะมีการแจ้งกำกับในแต่ละข้อไว้เป็นอย่างอื่น

ค่าคงที่

g	ค่าความโน้มถ่วงโลก	= 10	เมตรต่อวินาที ^{2}
R	ค่าคงที่สากลของก๊าซ	= 8.3	กิโลปาสคาล·ลูกบาศก์เมตร ต่อกิโลโมล·เคลวิน
P_{ATM}	(ความดัน 1 บรรยากาศ)	= 100	กิโลปาสคาล

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

$\sqrt{2} = 1.414$

$\sqrt{3} = 1.732$

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

การแปลงค่าอุณหภูมิ

เคลวิน = องศาเซลเซียส + 273

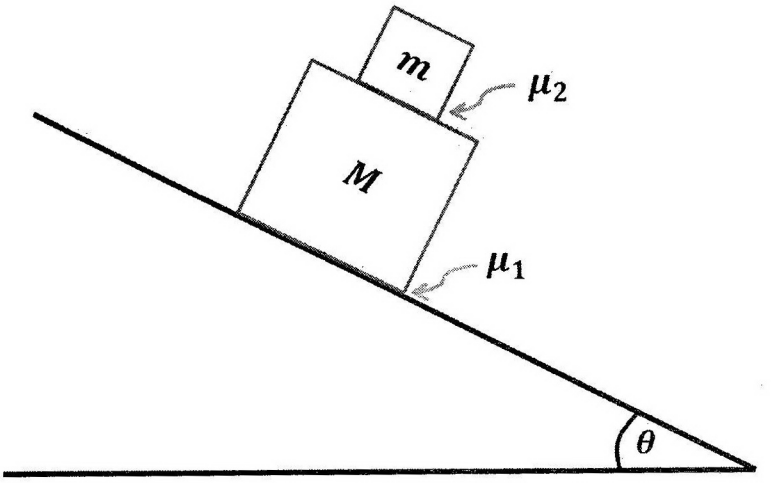
ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกที่สุด จำนวน 60 ข้อ

(ข้อ 1-60) ข้อละ 4 คะแนน

1) ข้อใดคือแรงปฏิกิริยา (Reaction Force) ของแรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อชายคนหนึ่งที่ยืนอยู่บนพื้น
   1. แรงดึงดูดที่ชายคนนั้นกระทำต่อโลก
   2. แรงที่พื้นโลกกระทำต่อเท้าของชายคนนั้น
   3. แรงที่เท้าของชายคนนั้นกดบนพื้นโลก
   4. ถูกทั้งข้อ 1. และ 2.
   5. ไม่มีแรงปฏิกิริยา

2) นักกีฬาคนหนึ่งเตะลูกฟุตบอลที่ระยะห่างจากประตู 30 เมตร ด้วยความเร็วเริ่มต้นค่าหนึ่งที่ทำมุม 37 องศากับแนวนอน หากลูกฟุตบอลกระทบคานประตูซึ่งสูง 2.5 เมตรพอดี จงหาความเร็วเริ่มต้นของลูกฟุตบอลนี้
   1. 18.0 เมตรต่อวินาที
   2. 18.25 เมตรต่อวินาที
   3. 18.50 เมตรต่อวินาที
   4. 18.75 เมตรต่อวินาที
   5. 19.0 เมตรต่อวินาที

3) มวลสองก้อนวางซ้อนกันอยู่บนพื้นเอียง ดังรูป



กำหนดให้

M = 10 กิโลกรัม

m = 8 กิโลกรัม

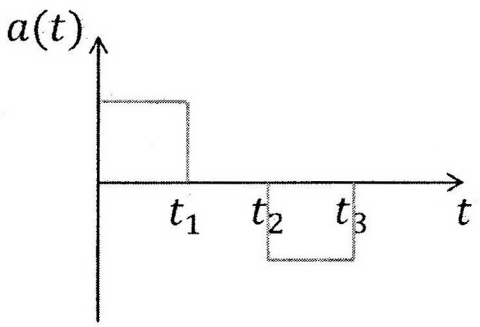
μ_1 = 0.8

μ_2 = 0.6

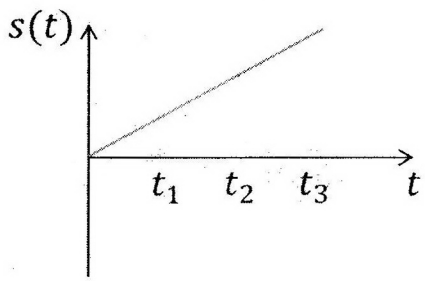
หากพื้นเอียงถูกยกให้มุม θ เพิ่มขึ้นทีละน้อย ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. มวล M และ มวล m จะเริ่มไถลลงพร้อมกันเมื่อ $\theta = \tan^{-1}\mu_1$
2. มวล M และ มวล m จะเริ่มไถลลงพร้อมกันเมื่อ $\theta = \tan^{-1}\mu_2$
3. มวล m จะเริ่มไถลแต่มวล M จะไม่ขยับเมื่อ $\theta = \tan^{-1}\mu_1$
4. มวล m จะเริ่มไถลแต่มวล M จะไม่ขยับเมื่อ $\theta = \tan^{-1}\mu_2$
5. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

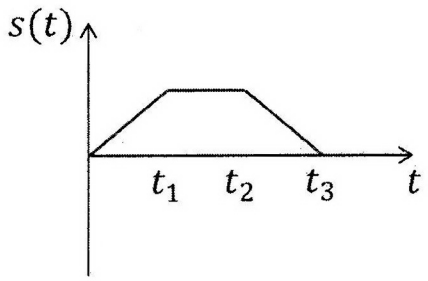
4) กำหนดให้กราฟของความเร่งต่อเวลาเป็นดังรูป ข้อใดอาจจะเป็นกราฟของการกระจัดที่สัมพันธ์กับกราฟความเร่งนี้



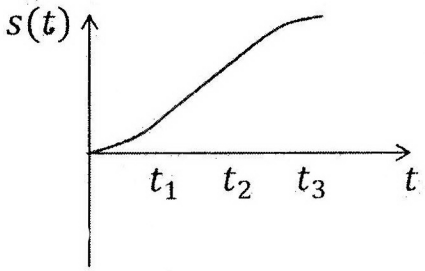
1.



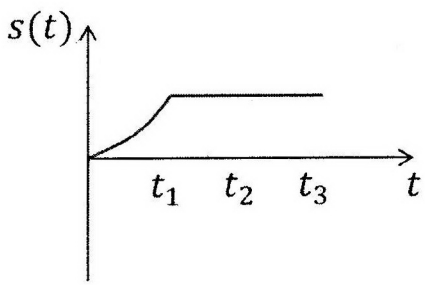
2.



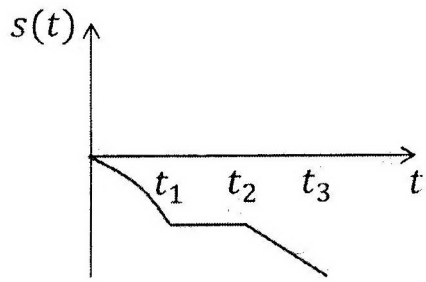
3.



4.



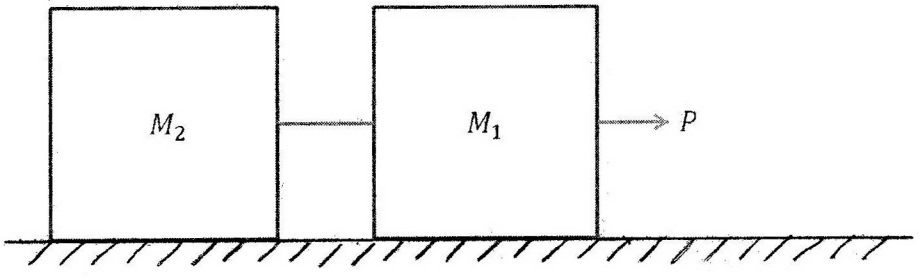
5.



5) ขณะที่ขับรถมอเตอร์ไซค์ด้วยความเร็ว 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สามารถสร้างความเร่งได้ 3 เมตรต่อวินาที^{2} ที่ความเร็วนี้แรงเสียดทานจากพื้นและแรงต้านอากาศรวมเท่ากับ 400 นิวตัน จงคำนวณหาแรงขับที่มอเตอร์ไซค์คันนี้กระทำต่อพื้นถนนเพื่อให้เกิดความเร่งดังกล่าว กำหนดให้ มวลของมอเตอร์ไซค์และคนขับรวมกันเท่ากับ 240 กิโลกรัม

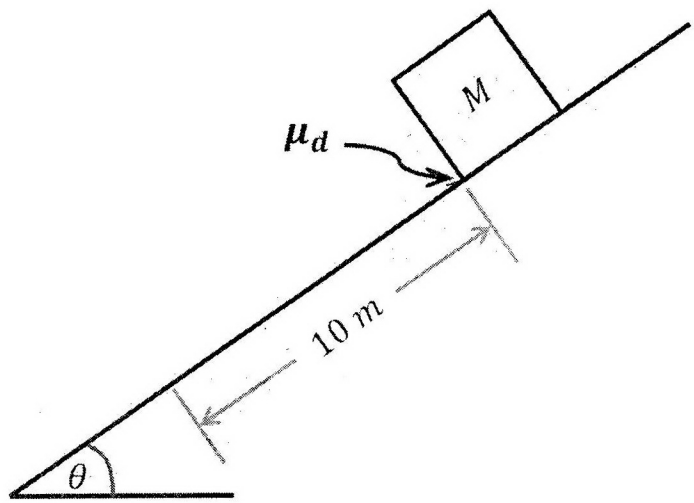
1. 320 นิวตัน
2. 640 นิวตัน
3. 720 นิวตัน
4. 840 นิวตัน
5. 1,120 นิวตัน

6) มวล M_1 ขนาด 10 กิโลกรัม และมวล M_2 ขนาด 30 กิโลกรัม ถูกผูกไว้ด้วยกันด้วยลวดตึงที่ไม่มีมวลดังรูป ถ้าแรง P ขนาดเท่ากับ 20 นิวตัน และไม่มีแรงเสียดทานที่ผิวสัมผัสระหว่างมวลกับพื้น จงหาแรงตึงในลวด



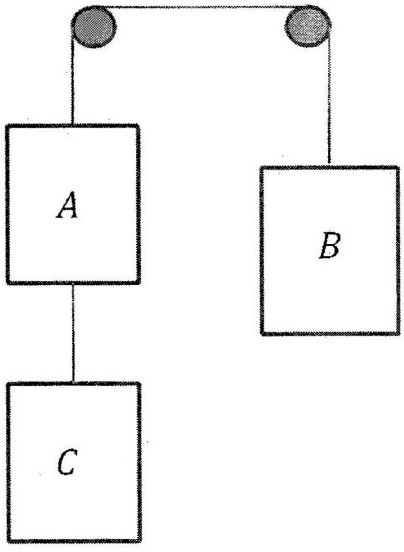
1. 15 นิวตัน
2. 10 นิวตัน
3. 5 นิวตัน
4. 2 นิวตัน
5. ผิดทุกข้อ

7) มวล M ไถลจากภาวะหยุดนิ่งลงมาตามพื้นเอียงเป็นระยะทาง 10 เมตรในเวลา 2 วินาที จงหาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์ระหว่างพื้นและมวล กำหนดให้ $\sin\theta = \frac{3}{5}$



1. 0
2. 0.125
3. 0.25
4. 0.5
5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

8) มวล A B และ C ถูกแขวนอยู่ดังรูปและถูกจับยึดให้อยู่ในสภาวะหยุดนิ่ง เมื่อปล่อยให้มวลเคลื่อนที่อย่างอิสระด้วยแรงโน้มถ่วงโลก จงคำนวณหาความเร็วของวัตถุ B หลังจากวัตถุ A เคลื่อนที่ไปเป็นระยะทาง 2 เมตร



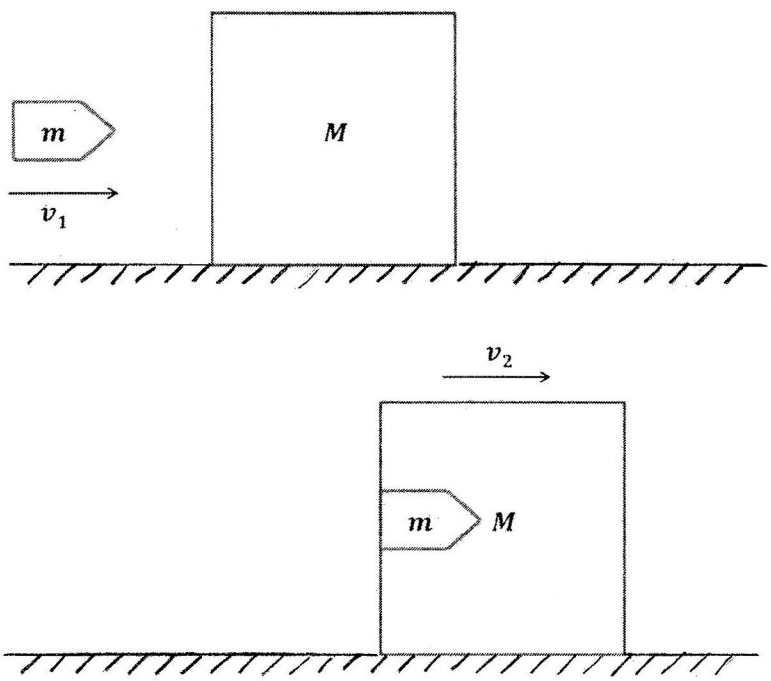
กำหนดให้ มวล A มีขนาด 40 กิโลกรัม
มวล B มีขนาด 30 กิโลกรัม
มวล C มีขนาด 10 กิโลกรัม
โดยที่เชือกไม่ยืดออกและรอกไม่มีแรงเสียดทาน

1. 10 เมตรต่อวินาที
2. $\sqrt{10}$ เมตรต่อวินาที
3. 20 เมตรต่อวินาที
4. $\sqrt{20}$ เมตรต่อวินาที
5. ผิดทุกข้อ

9) เหยี่ยวตัวหนึ่งมีมวล 1.8 กิโลกรัม บินจับนกเขาที่มีมวล 0.6 กิโลกรัม จากทางด้านหลัง ถ้าความเร็วของเหยี่ยวก่อนเข้าจับเป็น 28 เมตรต่อวินาที และความเร็วของนกเขาเป็น 8 เมตรต่อวินาที ในทิศทางเดียวกัน จงหาความเร็วหลังการจับเหยื่อของเหยี่ยวจะเป็นเท่าไร

1. 15 เมตรต่อวินาที
2. 18 เมตรต่อวินาที
3. 21 เมตรต่อวินาที
4. 23 เมตรต่อวินาที
5. 28 เมตรต่อวินาที

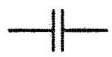
10) ลูกกระสุนพุ่งเข้าชนเป้าหมายที่หยุดนิ่งและฝังอยู่ในตัวของเป้าหมาย หากกำหนดให้
มวลของลูกกระสุนเป็น m กิโลกรัม
มวลของเป้าหมายเป็น M กิโลกรัม
ความเร็วต้นของลูกกระสุนเป็น v_1 เมตรต่อวินาที
ความเร็วของเป้าหมายและลูกกระสุนหลังการชนเป็น v_2 เมตรต่อวินาที
จงหาอัตราส่วนของพลังงานรวมของระบบหลังการชน ต่อพลังงานรวมของระบบก่อนการชน



1. 0
2. 1
3. $\frac{m}{m+M}$
4. $\frac{M}{m+M}$
5. ผิดทุกข้อ

11) ถ้าตัวเก็บประจุทุกตัวมีค่า 1 μF ความจุไฟฟ้าของวงจรในข้อใดมีค่ามากที่สุด

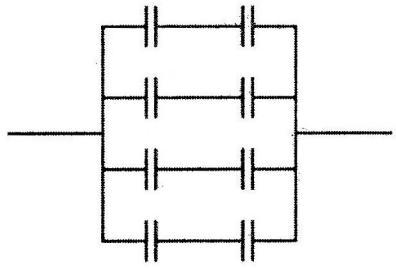
1.



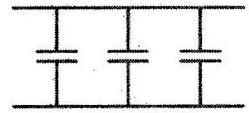
2.



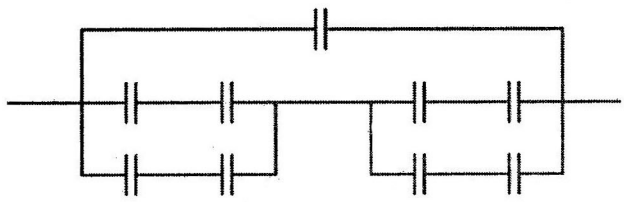
3.



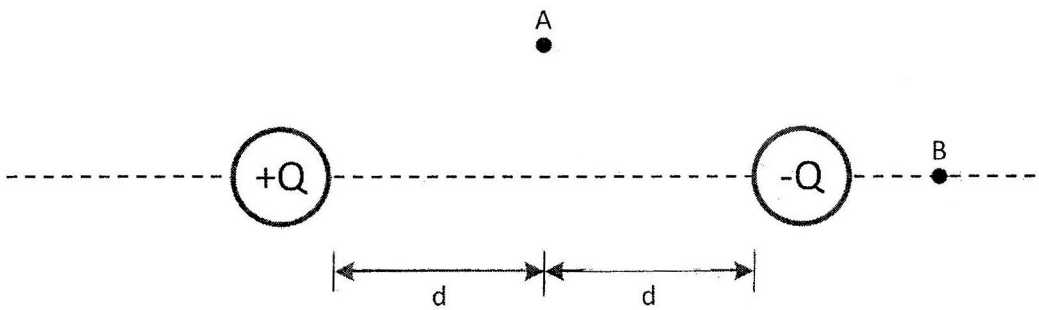
4.



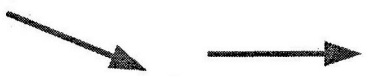
5.



12) จงเขียนทิศทางของเส้นสัมผัสเส้นแรงไฟฟ้า ระหว่างประจุอิสระที่จุด A และจุด B



1. 

2. 

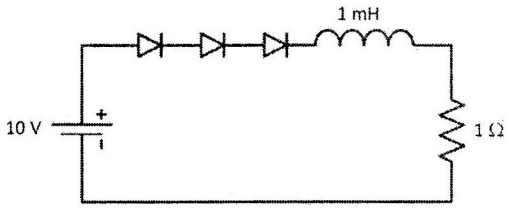
3. 

4. 

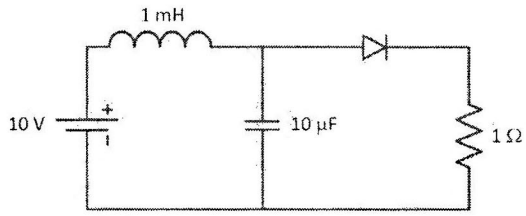
5. 

13) แหล่งจ่ายในข้อใด จ่ายกระแสไฟฟ้ามากที่สุด (กำหนดให้อุปกรณ์ทุกตัวมีสมบัติตามอุดมคติ)

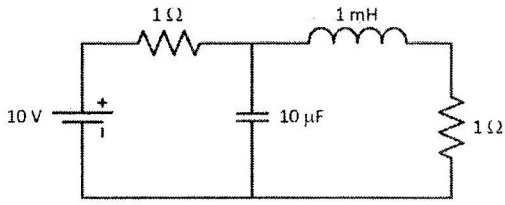
1.



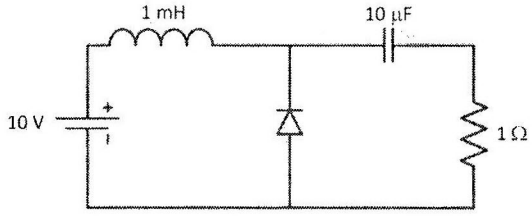
2.



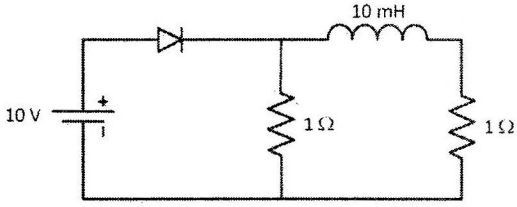
3.



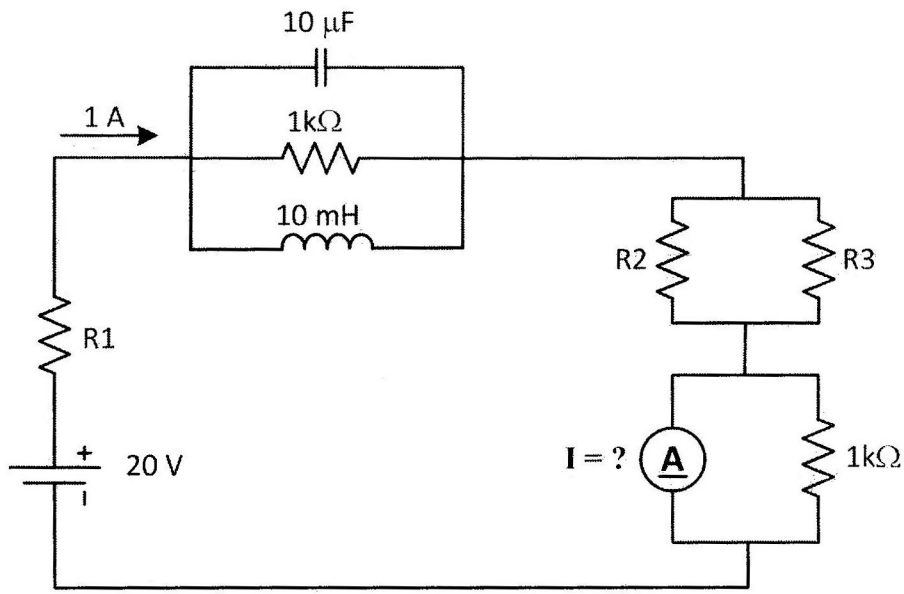
4.



5.



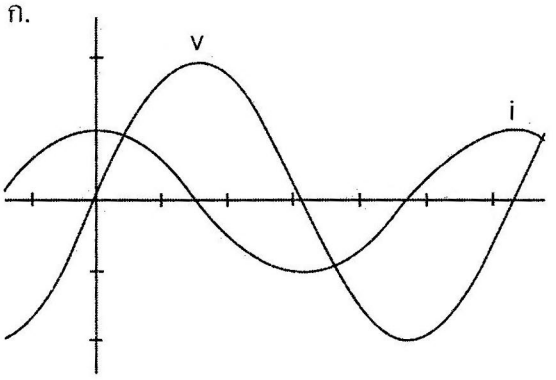
14) หากอุปกรณ์ทุกตัวในรูปเป็นไปตามอุดมคติแล้ว กระแส I ที่อ่านจากแอมมิเตอร์ควรมีค่าเป็นเท่าใด



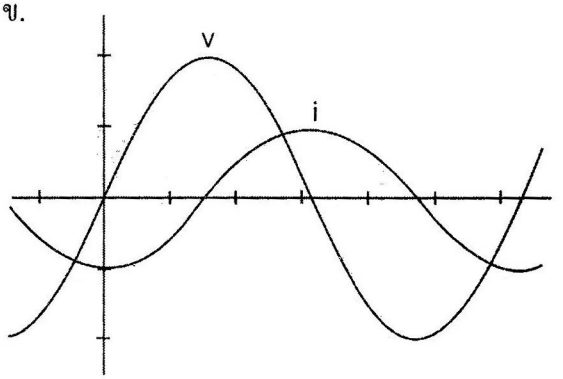
1. 10 A
2. 1 A
3. 0.1 A
4. 0.01 A
5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

15) ข้อใด คือ กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง v และ i ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับเชิงเหนี่ยวนำ และเชิงความจุ <u>ตามลำดับ</u>

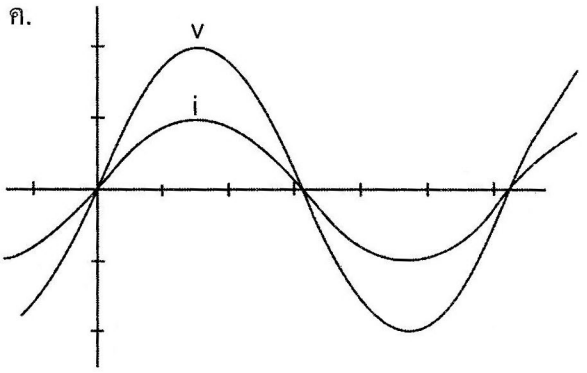
ก.



ข.

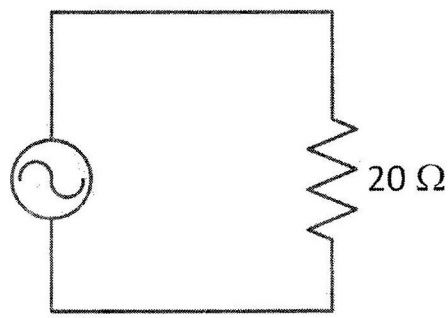


ค.



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

16) แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ $v(t) = 200\sqrt{2}\ \sin(100\pi t)$ จ่ายไฟให้กับตัวต้านทานดังรูป อยากทราบว่าข้อสังเกตใดถูกต้องที่สุด



1. ตัวประกอบกำลังน้อยกว่า 1
2. กระแสที่ไหลในวงจร $I_{rms} = 10\sqrt{2}$ A
3. แรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน $V_{rms} = 200$ V
4. กำลังไฟฟ้าที่ตัวต้านทาน $P = \frac{(200\sqrt{2})^2}{20}$ W
5. มีคำตอบที่ถูกต้องมากกว่า 1 ข้อ

17) ข้อสันนิษฐานใดไม่ถูกต้อง

1. แสงมีสมบัติเป็นทั้งคลื่นและอนุภาค
2. สีของแสงที่สังเกตได้จากวัสดุติดไฟ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิขณะเผาไหม้
3. แสงไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเดินทาง
4. แสงเป็นคลื่นตามขวาง
5. แสงไม่สามารถเกิดการแทรกสอดได้

18) รังสีที่มีความยาวคลื่นน้อยกว่าแสงสว่างที่ตามองเห็น และมีความยาวคลื่นอยู่ติดกับความยาวคลื่นของแสงสว่างที่ตามองเห็น คือรังสีใด

1. อุลตร้าไวโอเล็ต
2. อินฟราเรด
3. คลื่นวิทยุ
4. ไมโครเวฟ
5. เอ็กซเรย์

19) ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับ น้ำมัน B5 ได้ถูกต้อง

1. น้ำมันที่มีส่วนผสมของ น้ำมันเบนซิน 95% และ แอลกอฮอล์ 5%
2. น้ำมันที่มีส่วนผสมของ น้ำมันเบนซิน 5% และ แอลกอฮอล์ 95%
3. น้ำมันที่มีส่วนผสมของ น้ำมันดีเซล 95% และ เมทิลเอสเตอร์ 5%
4. น้ำมันที่มีส่วนผสมของ น้ำมันดีเซล 5% และ เมทิลเอสเตอร์ 95%
5. น้ำมันที่มีส่วนผสมของ น้ำมันดีเซล 95% และ น้ำมันปาล์ม 5%

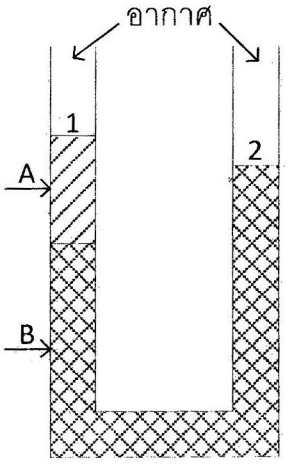
20) เชื้อเพลิงข้อใดไม่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์

1. แก๊สโซฮอล์ 91
2. แก๊สโซฮอล์ 95
3. ดีโซฮอล์
4. NGV
5. E 20

21) โลหะA และ B มีมวลและอุณหภูมิเริ่มต้นเท่ากัน ถูกนำมาให้ความร้อนปริมาณเดียวกัน พบว่าอุณหภูมิสุดท้ายของโลหะ B สูงกว่าโลหะ A อยู่ 90 องศาเซลเซียส โดยที่ค่าความจุความร้อนจำเพาะของโลหะ A เท่ากับ 10 เท่าของค่าความจุความร้อนจำเพาะของโลหะ B แล้ว จงหาว่าการให้ความร้อนในครั้งนี้จะทำให้อุณหภูมิของโลหะ A และ B เพิ่มขึ้นกี่องศาเซลเซียส

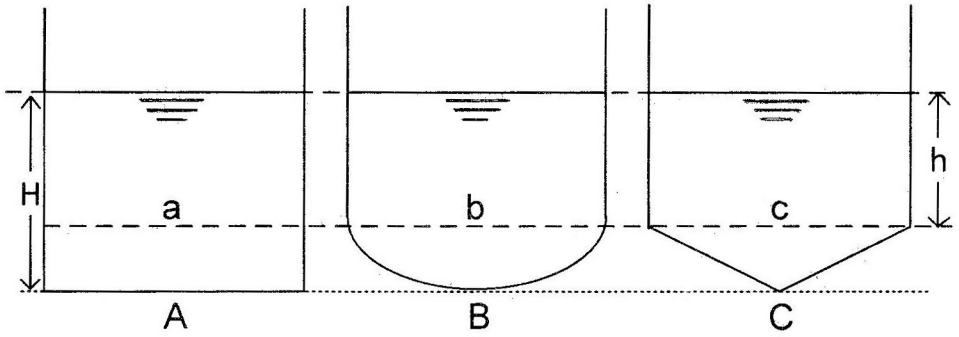
1. $\Delta T_A = 0^o C, \ \Delta T_B = 90^o C$
2. $\Delta T_A = 5^o C, \ \Delta T_B = 95^o C$
3. $\Delta T_A = 10^o C, \ \Delta T_B = 100^o C$
4. $\Delta T_A = 15^o C, \ \Delta T_B = 105^o C$
5. $\Delta T_A = 20^o C, \ \Delta T_B = 110^o C$

22) ข้อใดต่อไปนี้สรุปเกี่ยวกับข้อมูลจากมานอมิเตอร์นี้ถูกต้อง



1. $P_1 = P_2, SG_A > SG_B$
2. $P_1 > P_2, SG_A > SG_B$
3. $P_1 < P_2, SG_A > SG_B$
4. $P_1 = P_2, SG_A < SG_B$
5. $P_1 > P_2, SG_A < SG_B$

23) ภาชนะบรรจุน้ำรูปทรงต่างๆดังรูป มีขนาดพื้นที่หน้าตัดเท่ากันทุกใบ ข้อใดต่อไปนี้สรุปถูกต้อง

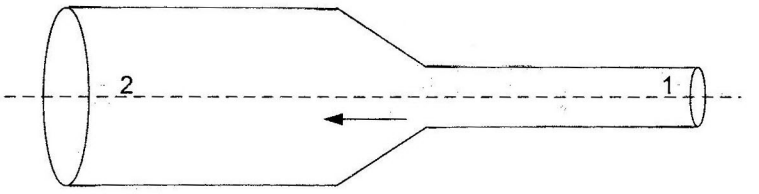


1. $P_A = P_a > P_B = P_b > P_C = P_c$
2. $P_A = P_B = P_C < P_a = P_b = P_c$
3. $P_A = P_B = P_C > P_a = P_b = P_c$
4. $P_A > P_B > P_C > P_a = P_b = P_c$
5. $P_A > P_B > P_C = P_a = P_b = P_c$

24) ท่อนไม้ขนาดเดียวกัน 2 ท่อน ท่อนแรกลอยอยู่ในของเหลว A และอีกท่อนหนึ่งลอยอยู่ในของเหลว B โดยค่าความถ่วงจำเพาะของของเหลว B เท่ากับ 2 เท่าของค่าความถ่วงจำเพาะของของเหลว A ข้อใดต่อไปนี้สรุปถูกต้อง

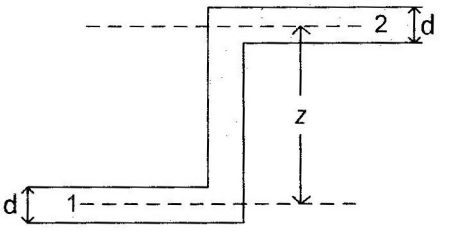
1. ปริมาตรท่อนไม้ที่จมในของเหลว A เท่ากับ 2.5 เท่าของปริมาตรท่อนไม้ที่จมอยู่ในของเหลว B
2. ปริมาตรท่อนไม้ที่จมในของเหลว A เท่ากับ 2 เท่าของปริมาตรท่อนไม้ที่จมอยู่ในของเหลว B
3. ปริมาตรท่อนไม้ที่จมในของเหลว A เท่ากับ 1.5 เท่าของปริมาตรท่อนไม้ที่จมอยู่ในของเหลว B
4. ปริมาตรท่อนไม้ที่จมในของเหลว A เท่ากับ 0.5 เท่าของปริมาตรท่อนไม้ที่จมอยู่ในของเหลว B
5. ปริมาตรท่อนไม้ที่จมในของเหลว A เท่ากับ ปริมาตรท่อนไม้ที่จมอยู่ในของเหลว B

25) รูปแสดงส่วนหนึ่งของการไหลของน้ำภายในท่อ ข้อใดต่อไปนี้สรุปถูกต้อง



1. $P_1 > P_2, \quad v_1 < v_2$
2. $P_1 = P_2, \quad v_1 < v_2$
3. $P_1 < P_2, \quad v_1 > v_2$
4. $P_1 > P_2, \quad v_1 > v_2$
5. $P_1 = P_2, \quad v_1 > v_2$

26) ข้อใดต่อไปนี้เป็นสมการแสดงค่าความดันที่จุด 1 ได้ถูกต้อง



1. $P_1 = P_2 - \rho g z$
2. $P_1 = P_2 + \rho g z$
3. $P_1 = P_2 + \rho g z - \frac{1}{2}\rho v_1^2$
4. $P_1 = P_2 + \rho g z + \frac{1}{2}\rho v_2^2$
5. $P_1 = \rho g z + \frac{1}{2}\rho v_2^2$

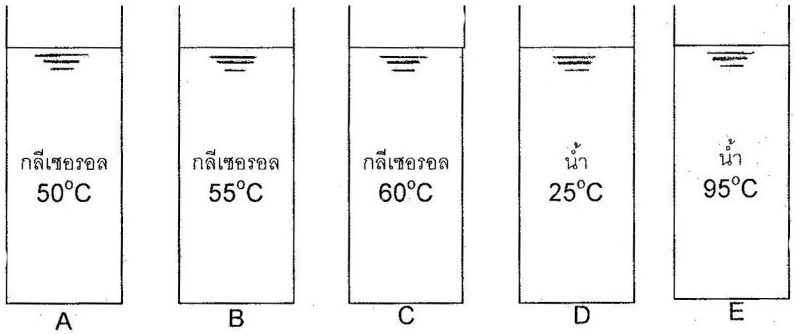
27) ถังปริมาตร 20 ลิตร บรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อุณหภูมิห้อง ถ้านำถังขนาดเดียวกันนี้ไปบรรจุก๊าซออกซิเจนที่น้ำหนักเท่ากัน อุณหภูมิเดียวกัน จงหาความสัมพันธ์ระหว่างความดันของถังที่บรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน โดยสมมุติให้ก๊าซทั้งสองชนิดนี้เป็นก๊าซในอุดมคติ

1. $P_{CO_2} = \frac{11}{8} P_{O_2}$
2. $P_{CO_2} = \frac{8}{11} P_{O_2}$
3. $P_{CO_2} = \frac{23}{16} P_{O}$
4. $P_{CO_2} = \frac{16}{23} P_{O_2}$
5. $P_{CO_2} = \frac{11}{23} P_{O_2}$

28) ก๊าซหุงต้มบรรจุอยู่ภายในถัง ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ความดัน 500 กิโลปาสคาล หากเกิดการรั่วของก๊าซออกจากถัง 0.5 โมล ทำให้ก๊าซในถังมีอุณหภูมิลดลงเหลือ 22 องศาเซลเซียส และความดันลดลงเป็น 250 กิโลปาสคาล จงหาปริมาตรของถังนี้

1. 0.005 ลูกบาศก์เมตร
2. 0.050 ลูกบาศก์เมตร
3. 0.025 ลูกบาศก์เมตร
4. 0.500 ลูกบาศก์เมตร
5. 5.000 ลูกบาศก์เมตร

29) ปล่อยลูกเหล็กทรงกลมลงในภาชนะที่บรรจุสารต่างๆดังรูป โดยที่ระดับความสูงของสารในภาชนะนั้นเท่ากัน ข้อใดสรุปการใช้เวลาในการปล่อยให้ลูกเหล็กจมถึงก้นภาชนะได้ถูกต้อง



1. $A > B > C > D > E$
2. $A = B = C > D = E$
3. $A < B < C < D < E$
4. $A = B = C = D = E$
5. $A > B > C > D = E$

30) ข้อใดต่อไปนี้กล่าวผิด

1. ไขมันเป็นสารที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต
2. ไขมันสามารถใช้ละลายวิตามินชนิดที่จำเป็นต่อร่างกายได้
3. ไขมันและน้ำมันเป็นสารประกอบที่เรียกว่า "ไตรกลีเซอไรด์" เกิดจากการรวมตัวทางเคมีของกรดไขมัน 2 โมเลกุล กับ กลีเซอรอล 1 โมเลกุล รวมเป็น 3 โมเลกุล
4. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน ในอาหาร จัดเป็นสารชีวโมเลกุล
5. สารชีวโมเลกุลในร่างกายมนุษย์มีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

31) ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางด้านกรด-ด่าง

1. กรดอินทรีย์ หรือกรดแร่ เป็นกรดที่ได้จากแร่ธาตุ
2. กรดอนินทรีย์ เป็นกรดที่มีหมู่คาร์บอกซิลในโมเลกุลกรด
3. กรดสเตียริกเป็นกรดอินทรีย์ที่พบในไขมันพืชและสัตว์
4. กรดอินทรีย์ แบ่งตามชนิดของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ คือ กรดไฮโดร และกรดออกซี
5. กรดมดเป็นกรดที่ได้จากการหมักแป้งและน้ำตาลเท่านั้น

32) ถ้านำเหล็กกล้าบริสุทธิ์ไปจุ่มลงในกรดเข้มข้น ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นตามลำดับจากปฏิกิริยาที่ 1 ไปปฏิกิริยาที่ 2 แล้วข้อใดต่อไปนี้ อธิบายการกัดกร่อนของเหล็กกล้าแท่งนี้ได้ถูกต้อง

1. $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ .....(1)
   $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ .....(2)

2. $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ .....(1)
   $O_2 + 2H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ .....(2)

3. $2Fe \rightarrow 2Fe^{2+} + 2e^-$ .....(1)
   $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$ .....(2)

4. $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 3e^-$ .....(1)
   $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ .....(2)

5. $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$ .....(1)
   $O_2 + 2H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ .....(2)

33) ปฏิกิริยาใดเป็นปฏิกิริยาสะเทิน

1. $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$
2. $RCOOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow RCOONa_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ + พลังงาน
3. $CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$
4. $Na_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)}$
5. ไม่มีข้อใดเป็นปฏิกิริยาสะเทิน

34) ถ้านำสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) 0.4 โมลต่อลิตร ปริมาตร 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร มาเติมน้ำจนมีปริมาตรเป็น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้สารละลายที่มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่าไร

1. 0.1
2. 1
3. 3
4. 11
5. 13

35) สารใดเป็นสารประกอบไอออนิกเมื่อกำหนดข้อมูลให้ดังนี้

สาร	สมบัติของสาร
A	จุดหลอมเหลวต่ำ เมื่อเป็นของแข็งนำไฟฟ้าได้
B	จุดเดือดต่ำ ละลายน้ำไม่ได้
C	จุดเดือดสูง ละลายน้ำได้ เมื่อเป็นของแข็งไม่นำไฟฟ้า
D	จุดหลอมเหลวสูง สารประกอบส่วนใหญ่เป็นเกลือที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างกรดกับด่าง

1. ทั้งสาร A และ B
2. ทั้งสาร A และ C
3. ทั้งสาร A และ D
4. ทั้งสาร B และ C
5. ทั้งสาร C และ D

36) ถ้าอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันของยานพาหนะลำหนึ่งซึ่งขับเคลื่อนด้วยความเร็ว x กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีสูตรเป็น

$$P(x) = \frac{49\frac{\text{ลิตร}}{\text{ชั่วโมง}}}{2x} + \frac{x}{200\frac{\text{กิโลเมตร}^2}{\text{ลิตร} \cdot \text{ชั่วโมง}}}$$

จงหาว่าอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันที่ประหยัดที่สุดเป็นเท่าไร

1. 0.7 ลิตร ต่อ กิโลเมตร
2. 0.9 ลิตร ต่อ กิโลเมตร
3. 1.1 ลิตร ต่อ กิโลเมตร
4. 1.3 ลิตร ต่อ กิโลเมตร
5. 1.4 ลิตร ต่อ กิโลเมตร

37) ลูกบอลถูกปล่อยจากความสูง 1 เมตร สู่พื้นส่งผลให้ลูกบอลกระดอนขึ้นลง ถ้าทุกครั้งที่ลูกบอลตกกระทบพื้นจะกระดอนกลับด้วยระยะทางเป็นครึ่งหนึ่งของความสูงที่ตกลงมาเสมอ จงหาค่าระยะทางทั้งหมดที่ลูกบอลเคลื่อนที่ ณ จังหวะที่ลูกบอลตกกระทบพื้นครั้งที่ 10 จากความสูงตั้งต้น

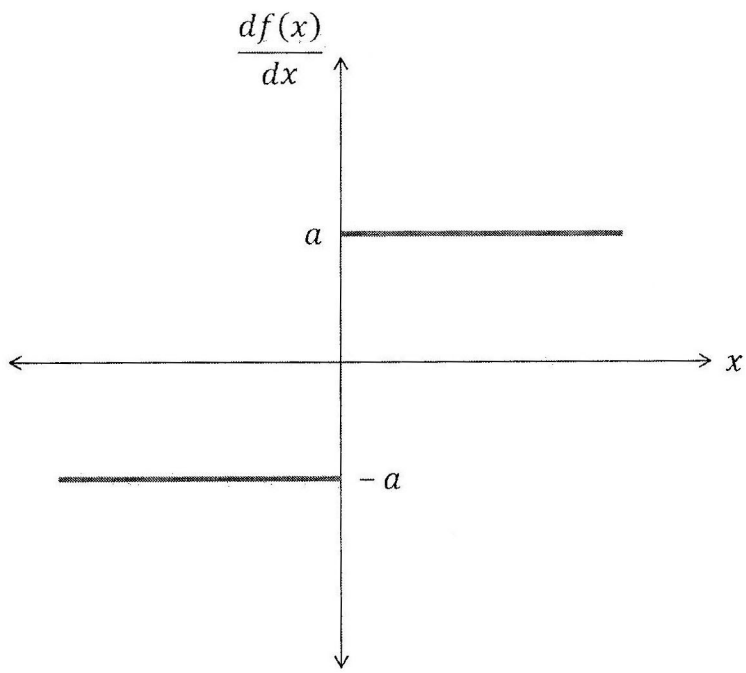
1. 3.000 เมตร
2. 2.996 เมตร
3. 2.000 เมตร
4. 1.996 เมตร
5. 1.500 เมตร

38) ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. ถ้า $f(x) = \sqrt{x+3}$ และ $g(x) = 25x^2 - 3$ ดังนั้น $f(g(x)) = 5|x|$

ข. ถ้า $f(-x) = -f(x)$ สำหรับจำนวนจริง x ใดๆ ดังนั้น $f(0) = 0$

ค. ถ้า $f(x) = a|x|$ ดังนั้น



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.

39) ถ้า $f(x) = 2x - 3$ จงหาจุดตัดของ $f(x)$ และ $f^{-1}(x)$

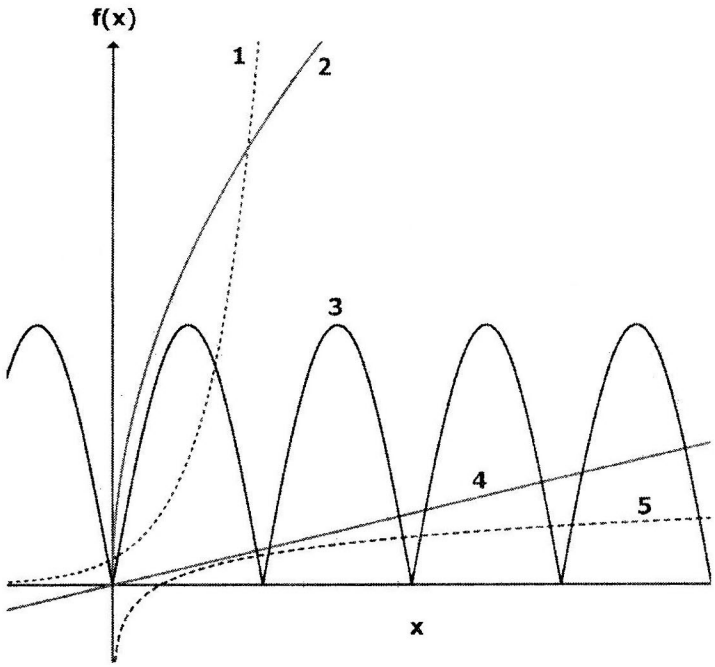
1. $(3, 3)$
2. $(1.5, 0)$
3. $(2, 1)$
4. $(4, 5)$
5. $(0, -3)$

40) ในการทดลองทางชีววิทยามีการเพาะเชื้อชนิดหนึ่งขึ้นมา เริ่มต้นจำนวน 3,000,000 เซลล์ และพบว่าเมื่อเวลาผ่านไป ทุก ๆ 1 นาที เชื้อจะตายไปร้อยละ 40 ของจำนวนเซลล์ที่มีอยู่ จงหาว่าเมื่อเวลาผ่านไปกี่นาที จึงจะมีจำนวนเซลล์เหลือต่ำกว่า 1,000 เซลล์ เป็นครั้งแรก

กำหนดให้ $\log 2 = 0.301$ และ $\log 3 = 0.477$

1. 13 นาที
2. 15 นาที
3. 16 นาที
4. 18 นาที
5. 20 นาที

41) กราฟเส้นใดสอดคล้องกับฟังก์ชั่น $f(x) = \log(e^x)$ มากที่สุด



1. กราฟเส้นที่ 1
2. กราฟเส้นที่ 2
3. กราฟเส้นที่ 3
4. กราฟเส้นที่ 4
5. กราฟเส้นที่ 5

42) น้ำหนักในหน่วยกรัมของลูกแอปเปิ้ลในตะกร้าใบหนึ่งจำนวน 12 ลูก เป็นดังนี้

110 , 110 , 120 , 130 , 130 , 140 , 140 , 140 , 140 , 150 , 150 , 150

หากหยิบแอปเปิ้ลออก 2 ลูก ที่มีน้ำหนัก 140 และ 150 กรัม แล้วค่าสถิติใดต่อไปนี้ไม่เปลี่ยนแปลง

1. ค่าฐานนิยม
2. ค่าพิสัย
3. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
4. ค่าฐานนิยม และ ค่าพิสัย
5. ค่าฐานนิยม และ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

43) โรงงานผลิตเครื่องคิดเลขแห่งหนึ่ง ทำการสำรวจสินค้าเครื่องคิดเลขจำนวน 500 เครื่อง พบว่า

- หน้าจอแสดงผลชำรุด 50 เครื่อง
- ปุ่มกดชำรุด 40 เครื่อง
- ตัวเครื่องมีรอยแตกร้าวอย่างเดียว 25 เครื่อง
- ปุ่มกดชำรุดอย่างเดียว 20 เครื่อง
- ปุ่มกดและหน้าจอแสดงผลชำรุด 3 เครื่อง
- ตัวเครื่องมีรอยแตกร้าวและหน้าจอแสดงผลชำรุด 2 เครื่อง
- ปุ่มกด หน้าจอแสดงผลและตัวเครื่องมีรอยแตกร้าว 1 เครื่อง

จงหาความน่าจะเป็นที่โรงงานนี้จะผลิตเครื่องคิดเลขที่มีคุณภาพไม่มีรอยตำหนิพร้อมใช้งานได้

1. 0.576
2. 0.677
3. 0.776
4. 0.876
5. 0.877

44) จงหาค่า x, y ที่ทำให้สมการต่อไปนี้เป็นจริง

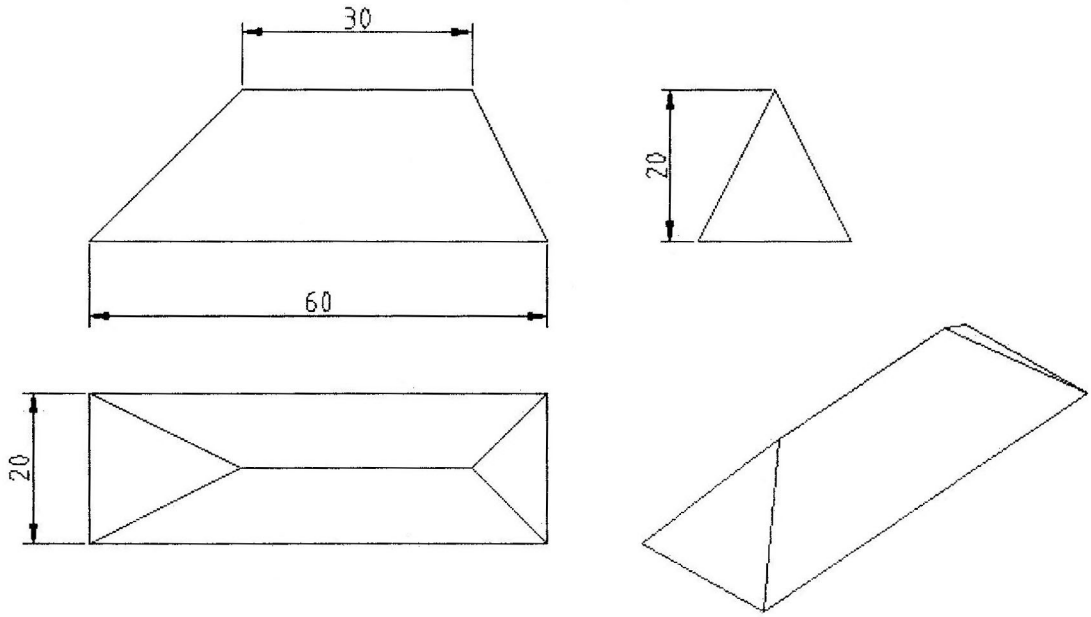
$$\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ 8 \end{bmatrix}$$

1. x = 12 , y = 2
2. x = 15 , y = 3
3. x = 17 , y = 4
4. x = 19 , y = 3
5. x = 21 , y = 2

45) จงหาว่า $[(4\vec{y} \times 2\vec{x}) \times (2\vec{x} \times 2\vec{z})] \cdot 2\vec{y}$ มีค่าตรงกับข้อใด เมื่อ $\vec{x}$ $\vec{y}$ $\vec{z}$ คือ เวกเตอร์ 1 หน่วย ตามแกน x y และ z ตามลำดับ

1. 0
2. 32
3. -32
4. 64
5. -64

46) จงคำนวณหาปริมาตรของรูปทรงในรูป ซึ่งแสดงพร้อมภาพฉายทั้งสามด้าน

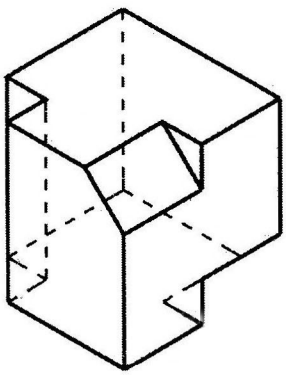


1. 6,000 ลูกบาศก์หน่วย
2. 8,000 ลูกบาศก์หน่วย
3. 9,000 ลูกบาศก์หน่วย
4. 10,000 ลูกบาศก์หน่วย
5. 11,000 ลูกบาศก์หน่วย

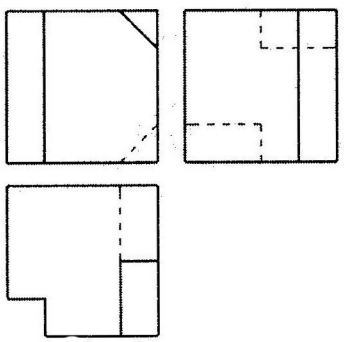
47) ถ้าอัตราการไหลเชิงปริมาตรของน้ำในท่อนั้นมีสมการแสดงความสัมพันธ์กับอัตราเร็ว และพื้นที่หน้าตัดของท่อดังสมการ $Q = v \times A$ แล้วถ้าน้ำไหลด้วยความเร็ว 1 เมตรต่อวินาที หากท่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้วแล้ว จงหาอัตราการไหลเชิงปริมาตรในหน่วย ลิตรต่อนาที

1. 27.5 ลิตรต่อนาท
2. 37.5 ลิตรต่อนาที
3. 47.5 ลิตรต่อนาที
4. 57.5 ลิตรต่อนาที
5. 67.5 ลิตรต่อนาที

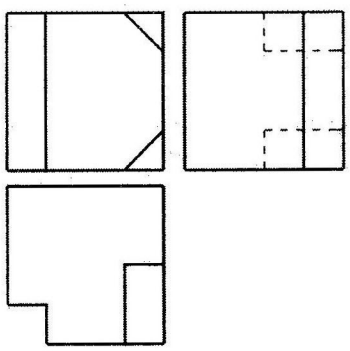
48) วัตถุสามมิติต่อไปนี้มีภาพฉายตามข้อใด



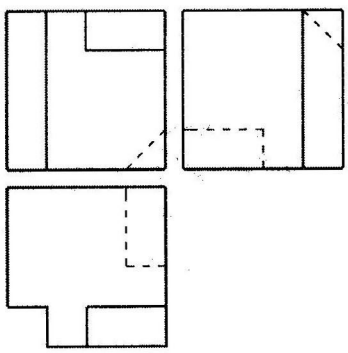
1.



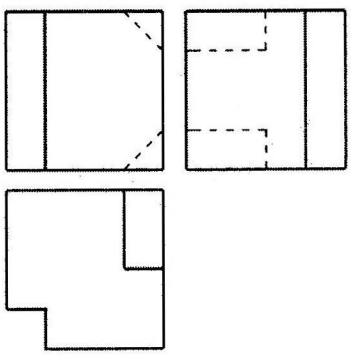
2.



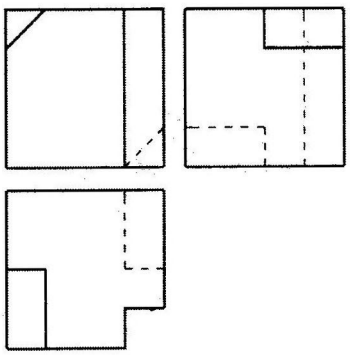
3.



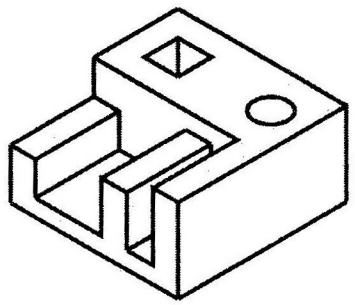
4.



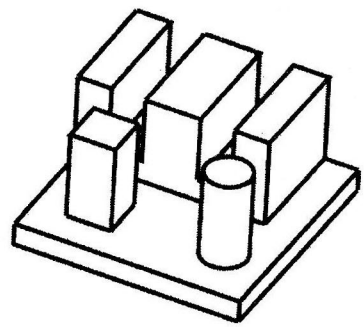
5.



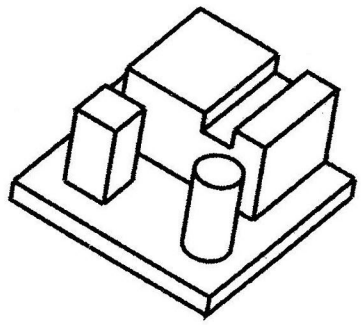
49) ชิ้นส่วนในข้อต่อไปนี้สามารถนำมาประกบกับชิ้นส่วนตามรูปที่กำหนดให้ได้พอดี



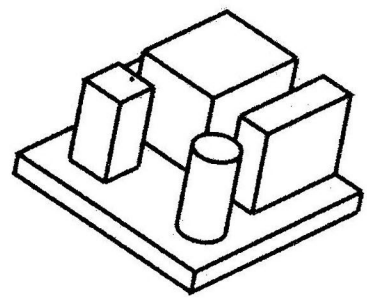
1.



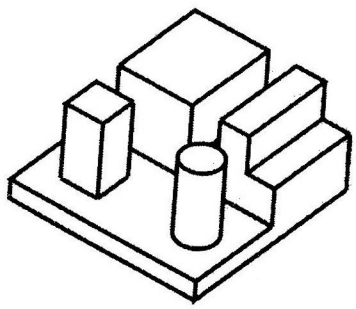
2.



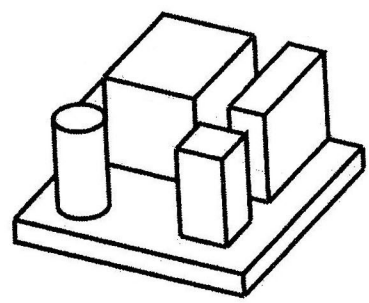
3.



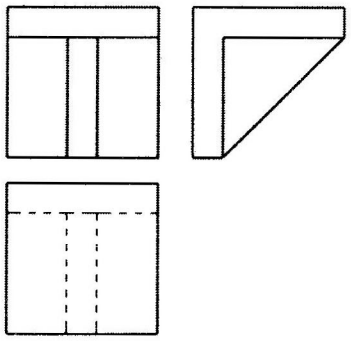
4.



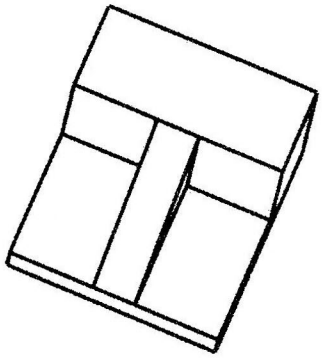
5.



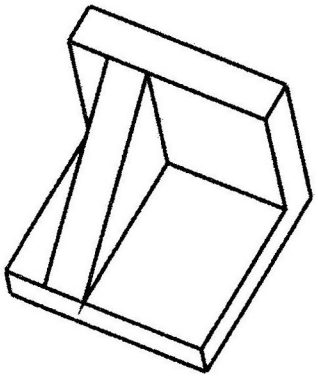
50) ภาพฉายต่อไปนี้ คือ ภาพฉายของชิ้นงานใด



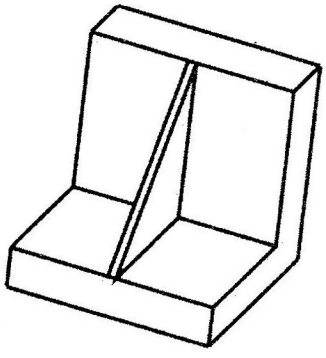
1.



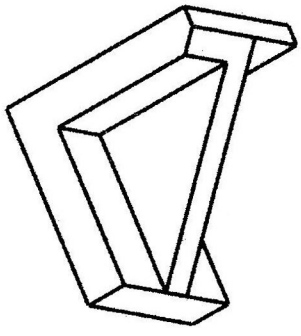
2.



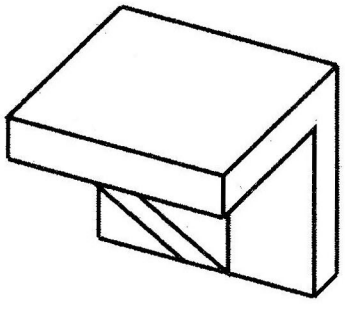
3.



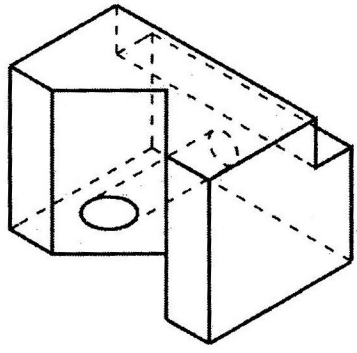
4.



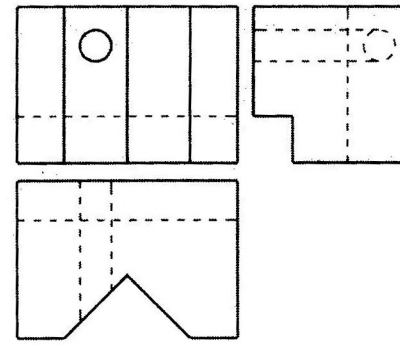
5.



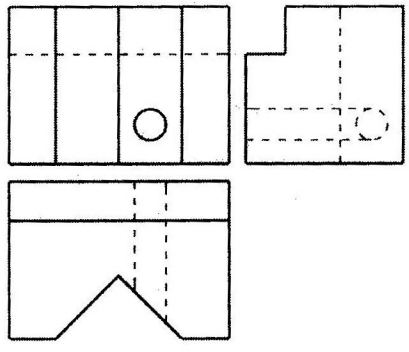
51) วัตถุสามมิติต่อไปนี้มีภาพฉายตามข้อใด



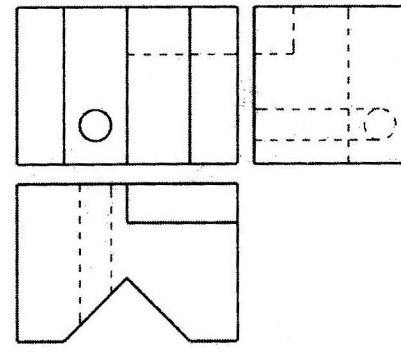
1.



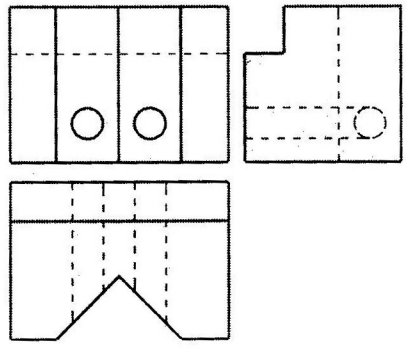
2.



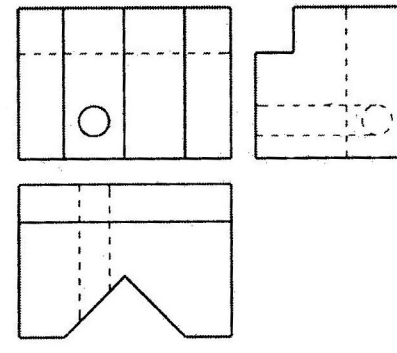
3.



4.



5.



52) หากต้องการระบายความร้อนให้กับก้อนโลหะทรงลูกบาศก์ขนาด 10 x 10 x 10 เซนติเมตร^3 อยากทราบว่าวิธีใดจะช่วยลดความร้อนให้ก้อนโลหะได้เร็วที่สุด

1. เอาเข้ามาในที่ร่ม แล้วเปิดพัดลมแรงสุดระบายความร้อน เป็นเวลา 1 นาที
2. ราดน้ำใส่ เป็นเวลา 1 นาที
3. เอาจุ่มน้ำ เป็นเวลา 1 นาที
4. เอาก้อนโลหะอีกลูกหนึ่งมาวางให้สัมผัสกัน เป็นเวลา 3 นาที
5. เอามาวางในห้องแอร์ เป็นเวลา 1 นาที

หมายเหตุ น้ำ หมายถึง น้ำประปาที่อุณหภูมิปกติ

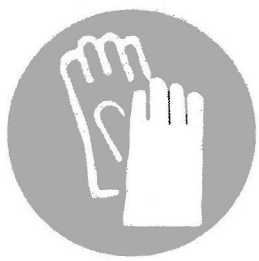
53) เมื่อกำหนดข้อสมมุติฐานดังนี้

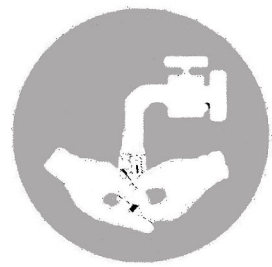
- คนยิงปืนเก่งทุกคนเป็นคนสายตาดี
- คนที่ยิงปืนมือขวา บางคน เป็นคนสายตาดี
- โป๊ปยิงปืนเก่ง แต่ยิงปืนด้วยมือซ้าย

จงพิจารณาคำตอบข้อใดสมเหตุสมผล

1. โป๊ปเป็นคนสายตาดี
2. โป๊ปเป็นคนสายตาไม่ดี
3. คนที่ยิงปืนมือขวาเป็นคนเก่ง
4. คนที่ยิงปืนมือซ้ายเป็นคนเก่ง
5. ไม่มีข้อใดถูก

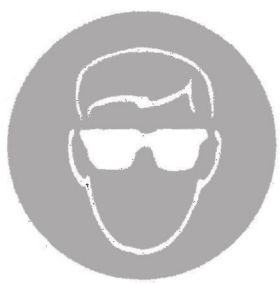
54) นักเรียนคนหนึ่ง มีโอกาสได้เข้าไปเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม และพบป้ายเตือนต่างๆเพื่อความปลอดภัย จึงคาดเดาคำเตือนต่างๆจากรูปที่เห็น อยากทราบว่าการคาดเดาตามข้อใด น่าจะคลาดเคลื่อนจากความหมายที่ถูกต้อง

1. 
ต้องสวมถุงมือนิรภัย

2. 
ต้องล้างมือให้สะอาด

3. 
ต้องสวมเครื่องป้องกันหู

4. 
ต้องสวมรองเท้านิรภัย

5. 
ต้องสวมแว่นกันแดด
ป้องกันสายตา

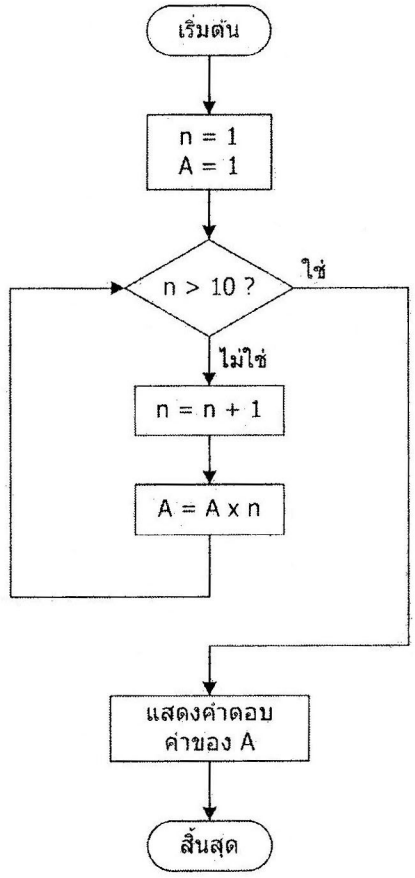
55) ข้อใดต่อไปนี้เป็นสารอันตรายที่สำคัญ ที่สามารถเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะซึ่งเป็นโรงไฟฟ้าพลังความร้อนที่ใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง

1. ก๊าซแอมโมเนีย
2. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์
3. ก๊าซมีเทน
4. ก๊าซไฮโดรเจนไซยาไนด์
5. ก๊าซคลอรีน

56) ข้อใดต่อไปนี้คือสาเหตุของฝนกรด

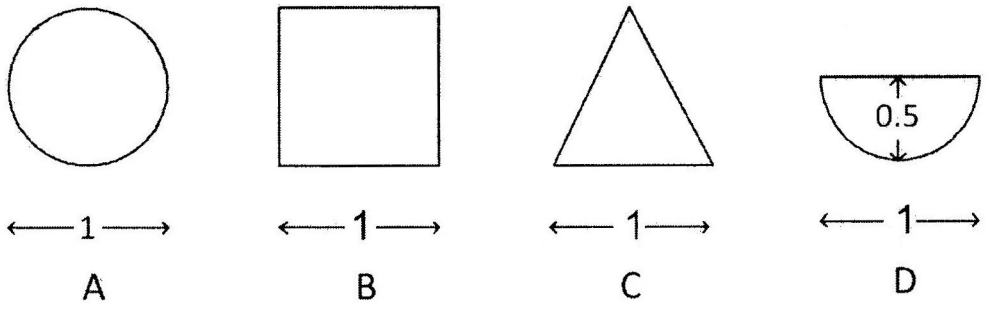
1. กระบวนการออกซิเดชันของ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x)
2. การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการผลิตกระแสไฟฟ้า
3. การเผาไหม้ในเครื่องยนต์ดีเซล และเบนซิน
4. การระเบิดของภูเขาไฟ
5. ถูกทุกข้อ

57) จากผังการทำงาน ข้อใดกล่าวถูกต้อง



1. เมื่อการทำงานสิ้นสุดลง $A = \sum_{n=1}^{10} n$
2. $A = 11!$
3. มีการทำงานแบบวนรอบ จำนวน 11 รอบ
4. $A = 1 \times 2 \times 3 \times \ldots \times 10$
5. มีคำตอบที่ถูกมากกว่า 1 ข้อ

58) แท่งโลหะชนิดเดียวกัน 4 รูปทรง มีความยาวเท่ากัน ข้อใดสรุปเกี่ยวกับพื้นที่ผิวด้านข้างของแท่งโลหะได้ถูกต้อง (ไม่พิจารณาพื้นที่ผิวด้านหน้าและด้านหลัง)



1. A B C D มีพื้นที่ผิวด้านข้างเท่ากัน
2. A มีพื้นที่ผิวด้านข้างมากที่สุด
3. B มีพื้นที่ผิวด้านข้างมากที่สุด
4. C มีพื้นที่ผิวด้านข้างมากที่สุด
5. D มีพื้นที่ผิวด้านข้างมากที่สุด

59) ข้อใดสื่อความหมายไม่ตรงกับเทคโนโลยีที่ใช้งานกันอยู่ในยุคปัจจุบัน

1. GPS คือ ระบบบอกตำแหน่งบนพื้นผิวโลก
2. Twitter เป็นบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ สามารถส่งข้อความสั้นได้หลายข้อความ
3. Wi-Fi คือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวเนื่องกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย
4. 3G คือ มาตรฐาน WiFi ยุคที่ 3
5. Tablet PC คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลชนิดหนึ่ง ที่สามารถพกพาได้และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงาน

60) ข้อใดต่อไปนี้กล่าวผิด

1. ปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง เกิดจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์
2. กลางวัน-กลางคืน เกิดจากการหมุนรอบตัวเองของโลก โดยด้านที่หันรับแสงอาทิตย์เป็นกลางวัน และด้านตรงข้ามเป็นกลางคืน
3. พลังงานนิวเคลียร์ไม่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก
4. พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานจากถ่านหิน และพลังงานชีวมวล คือพลังงานหมุนเวียน
5. ก๊าซที่ได้จากการหมักมูลสัตว์เป็นพลังงานชีวภาพ

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

61) รถยนต์และรถมอเตอร์ไซด์ขับเคลื่อนอยู่บนถนนเส้นเดียวกัน รถทั้งสองคันเริ่มต้นจากหยุดนิ่ง รถยนต์ขับเคลื่อนด้วยความเร่ง 8 เมตรต่อวินาที^{2} เป็นเวลา 5 วินาที จากนั้นจึงวิ่งด้วยความเร็วคงที่ ส่วนมอเตอร์ไซด์ขับเคลื่อนด้วยความเร็วคงที่ 20 เมตรต่อวินาทีตั้งแต่เริ่มต้น ถ้ารถทั้งสองคันเริ่มขยับที่ตำแหน่งเดียวกันและพร้อมกัน รถทั้งสอง จะวิ่งผ่านตำแหน่งเดียวกันที่เวลากี่วินาที

62) นักวิ่งคนหนึ่งมีมวล 60 กิโลกรัม สามารถเร่งความเร็วจากหยุดนิ่งจนมีความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที ภายในเวลา 3 วินาที จงหากำลังเฉลี่ยของนักวิ่งคนนี้ว่ามีขนาดกี่วัตต์ในช่วงเวลาดังกล่าว

63) ถ้าเราตีน้ำที่ปลายสระว่ายน้ำด้านหนึ่งด้วยความถี่ 2 เฮิทซ์ (รอบต่อวินาที) และเกิดคลื่นเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็ว 0.8 เมตรต่อวินาที ความยาวคลื่นที่เกิดขึ้นเป็นเท่าไรในหน่วยเมตร

64) ที่สถานีรถไฟแห่งหนึ่ง มีคนใช้ค้อนเคาะรางรถไฟด้วยเหล็ก 1 ครั้ง โดยมีคน 2 คน คอยฟังเสียงที่อีกสถานีหนึ่ง คนหนึ่งใช้หูแนบกับรางรถไฟ ส่วนอีกคนหนึ่งยืนฟังเสียงตามปกติ ถ้าคนทั้งสองได้ยินเสียงในเวลาต่างกัน 7.6 วินาที จงหาว่า ระยะทางระหว่างสองสถานีห่างกันกี่เมตร กำหนดให้ความเร็วของเสียงในอากาศเท่ากับ 300 เมตรต่อวินาที และความเร็วของเสียงในเหล็กเท่ากับ 6,000 เมตรต่อวินาที

65) หม้อต้มน้ำไฟฟ้าสามารถถ่ายโอนความร้อนสู่น้ำ 800 วัตต์ ถ้าต้องการต้มน้ำปริมาณ 5 ลิตร จากอุณหภูมิน้ำก่อนต้ม 25 องศาเซลเซียส อุณหภูมิน้ำหลังต้มเป็นเวลา 50 วินาที จะเป็นกี่องศาเซลเซียส กำหนดให้ ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำคือ 4 กิโลจูลต่อกิโลกรัมต่อเคลวิน และความหนาแน่นของน้ำคือ 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

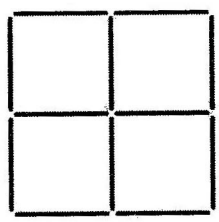
66) แพพลาสติกมีหน้าตัดในแนวระนาบเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้างยาวด้านละ 5 เมตร ลอยในแม่น้ำ ถ้าแพไม้มีขนาดเท่ากันลอยอยู่ในแม่น้ำโดยส่วนที่จมของแพไม้มากกว่าแพพลาสติก 4 เท่า จงหาว่าความหนาแน่นของแพพลาสติกเป็นกี่เท่าของความหนาแน่นของแพไม้

67) สารละลายกรดฟอสฟอริก (H_3PO_4) ปริมาตร 35 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีความเข้มข้นร้อยละ 40 โดยมวล มีความหนาแน่น 0.21 กรัมต่อลูกษาศก์เซนติเมตร หากเติมน้ำกลั่นจนสารละลายกรดฟอสฟอริกมีปริมาตรเป็น 525 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้สารละลายกรดมีความเข้มข้นกี่โมลต่อลิตร (กำหนดมวลอะตอม H = 1 , P = 31 และ O = 16)

68) กำหนดให้ความสัมพันธ์ $\langle x-a\rangle^n = \begin{cases} (x-a)^n & \text{เมื่อ } x > a \\ 0 & \text{เมื่อ } x \leq a \end{cases}$

จงหาค่า $\int_{-1}^{1} 2\langle x-1\rangle^3\, dx$

69) นำไม้จิ้มฟันมาเรียงกันเป็นตารางสี่เหลี่ยมจตุรัส ขนาด 2x2 ตารางหน่วย ต้องใช้ไม้จิ้มฟันจำนวน 12 ก้านดังรูป



หากต้องการเรียงไม้จิ้มฟันให้เป็นตารางขนาด 15 x 15 ตารางหน่วย ต้องใช้ไม้จิ้มฟันกี่ก้าน

70) สี่เหลี่ยม ABCD ในรูป มีพื้นที่เท่าไร

