



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

รหัสวิชา 73 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ (PAT 3)

สอบวันเสาร์ที่ 10 กรกฎาคม 2553

เวลา 08.30 - 11.30 น.

ชื่อ-นามสกุล..... เลขที่นั่งสอบ.....

สถานที่สอบ..... ห้องสอบ.....

กรุณาอ่านคำอธิบายให้เข้าใจ ก่อนลงมือทำข้อสอบ

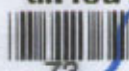
คำอธิบาย

- ข้อสอบทั้งหมดมี 2 ตอน จำนวน 80 ข้อ (47 หน้า) รวม 300 คะแนน
ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน
ตอนที่ 2 แบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน
- ให้ตรวจสอบ** ชื่อ-นามสกุล เลขที่นั่งสอบ รหัสวิชาสอบในกระดาษคำตอบว่าตรงกับตัวผู้สอบหรือไม่ กรณีที่ไม่ตรง ให้แจ้งผู้คุมสอบเพื่อขอกระดาษคำตอบสำรองกรอกข้อความหรือระบายให้สมบูรณ์
- ในการตอบ ให้ใช้ดินสอดำเบอร์ 2B ระบายวงกลมที่ต้องการให้เต็มวง (ห้ามระบายนอกวง) ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ ต้องลบให้สะอาดจนหมดรอยดำ แล้วจึงระบายวงกลมตัวเลือกใหม่
- เมื่อสอบเสร็จ ให้วางกระดาษคำตอบไว้ด้าน **บนข้อสอบ**
- ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบ ก่อนหมดเวลาสอบ
- ไม่อนุญาตให้ผู้คุมสอบเปิดอ่านข้อสอบ

เอกสารนี้ สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

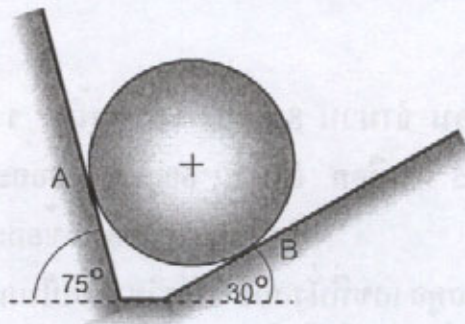
ห้ามเผยแพร่ อ้างอิง หรือ เฉลย ก่อนได้รับอนุญาต

สถาบันฯ จะย่อยทำลายข้อสอบและกระดาษคำตอบทั้งหมด หลังจากประกาศผลสอบแล้ว 3 เดือน



ตอนที่ 1 : แบบปรนัย 5 ตัวเลือก (ระบายตัวเลือก) แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้อง
ที่สุดเพียงคำตอบเดียว จำนวน 60 ข้อ (ข้อ 1 – 60)
ข้อละ 3 คะแนน : รวม 180 คะแนน

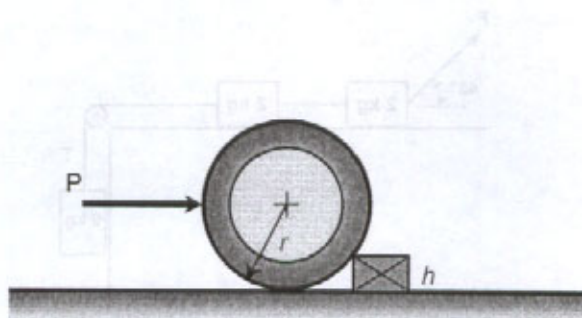
1. ทรงกลมผิวเรียบสม่ำเสมอมวล 20 กิโลกรัม วางนิ่งอยู่บนพื้นเอียงดังรูป
จงหาขนาดของแรงปฏิกิริยาที่พื้นกระทำต่อวัตถุที่จุดสัมผัส A และ B
(กำหนดให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก $g = 10$ เมตร / วินาที ²)



1. $N_A = \frac{100}{\sin 75^\circ} N, N_B = 200 N$
2. $N_A = 200 N, N_B = \frac{100}{\sin 75^\circ} N$
3. $N_A = \frac{200}{\sin 75^\circ} N, N_B = 100 N$
4. $N_A = 100 N, N_B = \frac{200}{\sin 75^\circ} N$
5. $N_A = 100 N, N_B = 200 N$



2. จากรูป จงหาขนาดของแรง P ที่กระทำในแนวราบผ่านจุดศูนย์กลางของทรงกระบอก ที่มีมวล m รัศมี r แล้วทำให้ทรงกระบอกเริ่มกลิ้งผ่านกล่องสี่เหลี่ยมที่มีความสูง h กำหนดให้ผิวสัมผัสไม่มีแรงเสียดทานใดๆ (กำหนดให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ g)



$$1. \quad P = \frac{mg(2r - h)}{\sqrt{r^2 + h^2}}$$

$$2. \quad P = \frac{mg\sqrt{r^2 + h^2}}{(2r - h)}$$

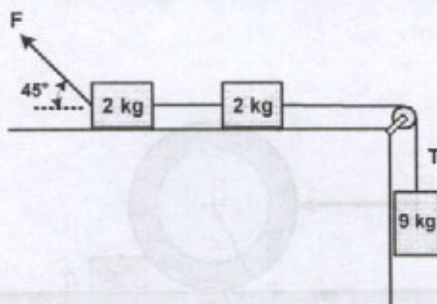
$$3. \quad P = \frac{mg(r - h)}{\sqrt{2rh - h^2}}$$

$$4. \quad P = \frac{mg(r - h)}{\sqrt{2r^2 + h^2}}$$

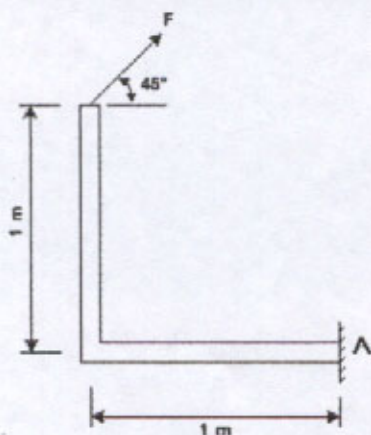
$$5. \quad P = \frac{mg\sqrt{2rh - h^2}}{(r - h)}$$



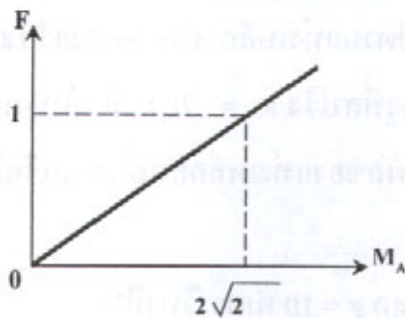
3. มวลสามก้อน ยึดติดกันด้วยเชือกน้ำหนักเบา ดังรูป กำหนดให้สัมประสิทธิ์ของความเสียดทานสถิตระหว่างพื้นและมวลมีค่าเท่ากับ 0.25 โดยไม่คิดมวลของรอก และรอกไม่มีความฝืด จงหาแรงดึง F ที่ทำให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่ไปทางซ้ายพอดี (กำหนดให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก $g = 10$ เมตร/วินาที²)



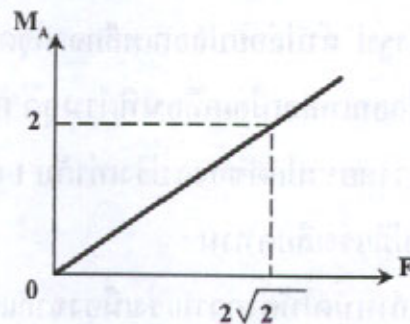
1. $80\sqrt{2}$ นิวตัน
 2. $70\sqrt{2}$ นิวตัน
 3. $60\sqrt{2}$ นิวตัน
 4. $50\sqrt{2}$ นิวตัน
 5. 80 นิวตัน
4. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรง F และโมเมนต์ของแรง F รอบจุด A ของโครงสร้างดังรูป ควรมีลักษณะเป็นอย่างไร (ไม่คิदन้ำหนักของชิ้นงาน)



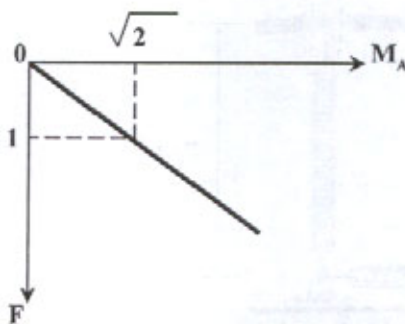
1. ข้อใดเป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง F และ M_A สำหรับกรณีที่ F และ M_A มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง



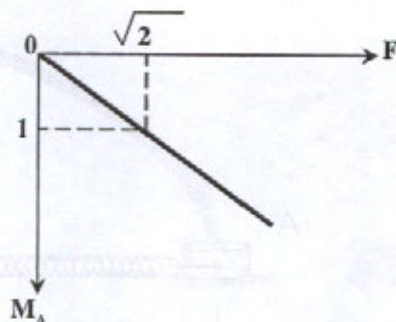
2. ข้อใดเป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง M_A และ F สำหรับกรณีที่ M_A และ F มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง



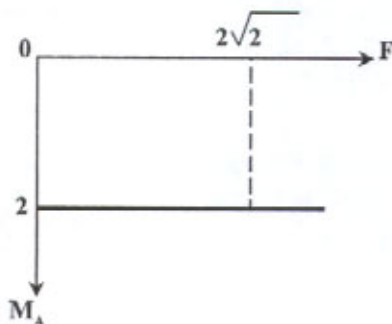
- 3.



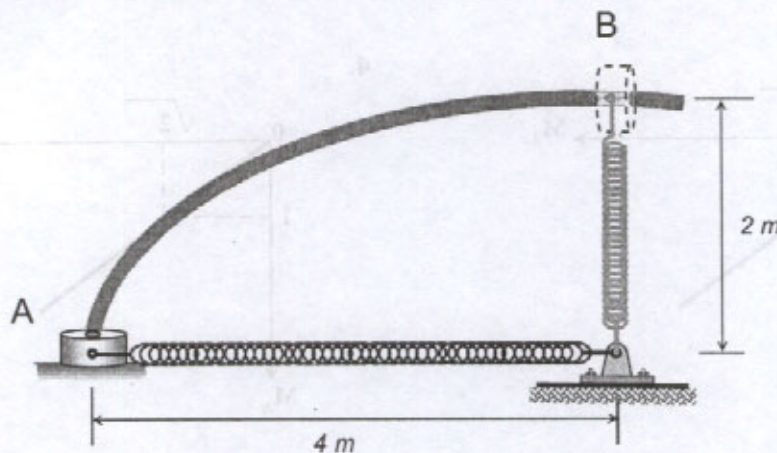
- 4.



- 5.



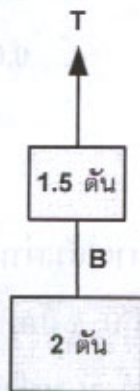
5. ปลายเหล็ก A มวล 20 กิโลกรัมถูกยึดติดด้วยสปริง และสวมอยู่ในแท่งเหล็กโค้งงอ ดังรูป ถ้าปล่อยปลายเหล็กจากจุด A ให้เคลื่อนที่ไปตามแท่งเหล็ก จงหาความเร็วของ ปลายเหล็กเมื่อเคลื่อนที่ผ่านจุด B กำหนดให้ ค่าคงที่สปริง $k = 200$ นิวตัน/เมตร ความยาวปกติของสปริงเท่ากับ 1 เมตร และผิวสัมผัสของแท่งเหล็กกับปลายเหล็กไม่มีแรงเสียดทาน
- (กำหนดให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก $g = 10$ เมตร/วินาที²)



1. $\sqrt{20}$ เมตร/วินาที
2. $\sqrt{40}$ เมตร/วินาที
3. $\sqrt{60}$ เมตร/วินาที
4. $\sqrt{70}$ เมตร/วินาที
5. $\sqrt{80}$ เมตร/วินาที



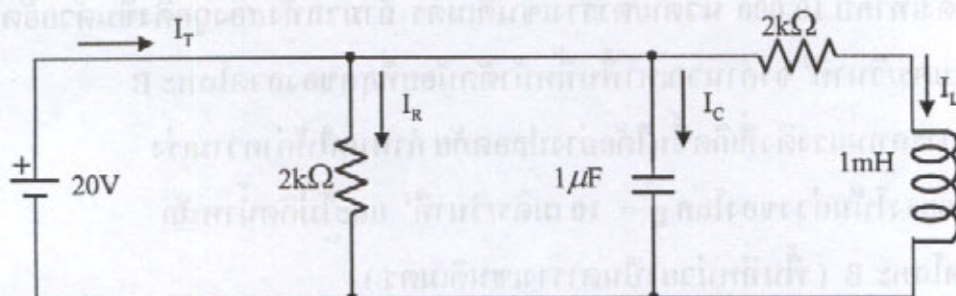
6. มวล 2 ก้อนถูกยึดติดด้วยลวดโลหะ B ดังรูป โดยลวดโลหื่อดังกล่าวมีความสามารถทนแรงดึงเท่ากับ 10,000 นิวตัน/ตารางเซนติเมตร ถ้ามวลทั้งสองถูกดึงขึ้นด้วยอัตราเร็ว 10 เมตร/วินาที² จงคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดน้อยที่สุดของลวดโลหะ B ที่จะสามารถทนแรงดึงที่เกิดขึ้นได้อย่างปลอดภัย กำหนดให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก $g = 10$ เมตร/วินาที² และไม่ลิดน้ำหนัของลวดโลหะ B (พื้นที่หน่วยเป็นตารางเซนติเมตร)



1. 4 ตารางเซนติเมตร
2. 40 ตารางเซนติเมตร
3. 0.4 ตารางเซนติเมตร
4. 400 ตารางเซนติเมตร
5. 2 ตารางเซนติเมตร



7. จากระบบวงจรที่กำหนดให้ กระแสที่ไหลผ่านตัวต้านทาน I_R มีค่าเท่ากับเท่าใด



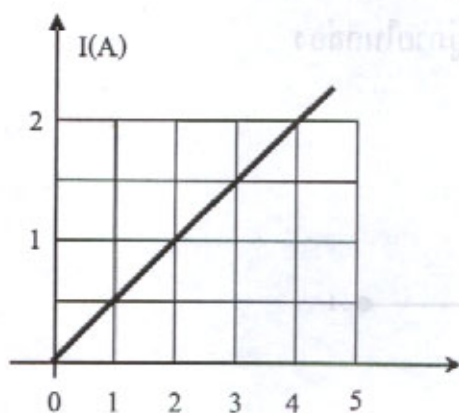
- | | |
|-------------|------------|
| 1. 0.0025 A | 2. 0.005 A |
| 3. 0 A | 4. 0.01 A |
| 5. 0.1 A | |

8. เส้นลวดทองแดง 2 เส้น เส้นที่หนึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ d หน่วย ยาว l หน่วย วัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ R โอห์ม ส่วนเส้นที่สองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ $2d$ หน่วย ยาว $2l$ หน่วย ค่าความต้านทานของลวดเส้นนี้มีค่าเป็นเท่าใด

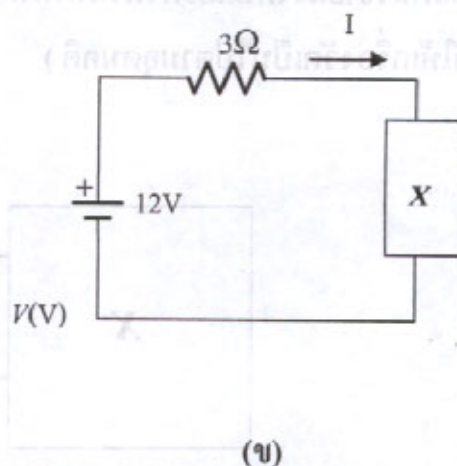
1. $R/2$ โอห์ม
2. R โอห์ม
3. $2R$ โอห์ม
4. $4R$ โอห์ม
5. $R/4$ โอห์ม



9. จากการทดสอบอุปกรณ์ X ได้ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและแรงดัน ดังรูป (ก) ถ้านำอุปกรณ์ดังกล่าวมาต่อดังวงจรรูป (ข) จงหาค่ากระแส I



(ก)

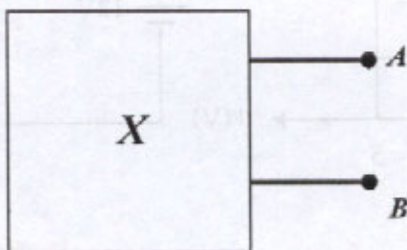


(ข)

1. 1.2 A
2. 1.4 A
3. 2.4 A
4. 3.0 A
5. 4.8 A



10. ภายในกล่อง x ดังรูป บรรจุแหล่งจ่ายแรงดันต่ออนุกรมกับตัวต้านทานค่าหนึ่ง ถ้าวัดแรงดันที่ขั้วปลาย AB ขณะเมื่อไม่มีอะไรมาเชื่อมต่อได้ 30 โวลต์ และเมื่อนำตัวต้านทานขนาด 2000 โอห์ม มาเชื่อมต่อที่ขั้วปลาย AB จะวัดแรงดันได้ 10 โวลต์ จงหาค่าแหล่งจ่ายแรงดันและตัวต้านทานที่อยู่ภายในกล่อง (สมมุติให้เครื่องวัดเป็นไปตามอุดมคติ)



1. 10 โวลต์, 8000 โอห์ม
2. 10 โวลต์, 4000 โอห์ม
3. 30 โวลต์, 8000 โอห์ม
4. 30 โวลต์, 4000 โอห์ม
5. ไม่มีข้อถูก



11. ในการนำแอมป์มิเตอร์ไปวัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านอุปกรณ์ ตัวเลือกใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

- ก. แอมป์มิเตอร์ที่ใช้จะต้องมีความต้านทานภายในต่ำมาก
- ข. แอมป์มิเตอร์ที่ใช้จะต้องมีความต้านทานภายในสูงมาก
- ค. ต้องต่อแอมป์มิเตอร์ขนานกับอุปกรณ์ที่ต้องการวัด
- ง. ต้องต่อแอมป์มิเตอร์อนุกรมกับอุปกรณ์ที่ต้องการวัด

1. ตัวเลือก ก และ ค

2. ตัวเลือก ข และ ง

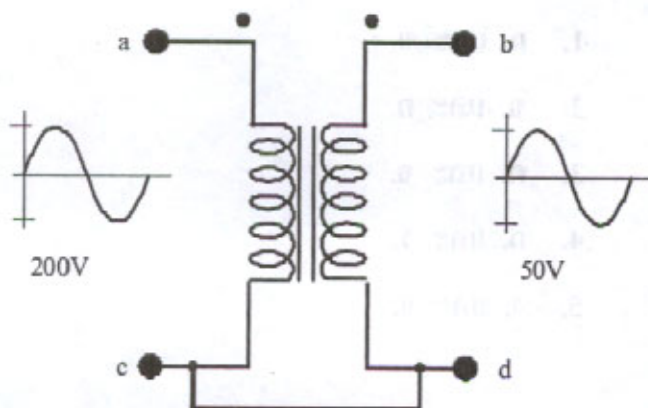
3. ตัวเลือก ก และ ง

4. ตัวเลือก ข และ ค

5. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

12. รูปคลื่นแรงดันที่ขดลวดหม้อแปลงด้านซ้ายและด้านขวาเป็นดังรูป โดยที่ขดลวดด้านซ้ายมีแรงดันเท่ากับ 200 โวลต์ และขดลวดด้านขวามีแรงดันเท่ากับ 50 โวลต์ หากนำสายไฟเชื่อมต่อระหว่างจุด *c* และ *d* ดังรูป เมื่อนำโวลต์มิเตอร์วัดแรงดันระหว่างจุด *a* และ *b* จะมีค่าเป็นเท่าใด

- 1. 50 โวลต์
- 2. 150 โวลต์
- 3. 200 โวลต์
- 4. 250 โวลต์
- 5. 300 โวลต์



13. จงคำนวณหาค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของสารละลายที่มีความเข้มข้นของ

$$[\text{OH}^-] = 2.5 \times 10^{-10} \text{ โมล (log 2 = 0.30)}$$

1. 6.6

2. 5.6

3. 5.0

4. 4.6

5. 4.4

14. ข้อใดต่อไปนี้เป็นองค์ประกอบของฝนกรด (Acid rain)

ก. กรดไนตริก

ข. กรดอะมิโน

ค. กรดอะซิติก

ง. กรดซัลฟูริก

จ. กรดซิตริก

1. ก. และ ข.

2. ข. และ ค.

3. ค. และ จ.

4. ก. และ ง.

5. ง. และ จ.



15. ในการปล่อยน้ำเสียของโรงงานที่มีน้ำมันปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ จะทำให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำ ข้อใดเป็นวิธีการช่วยบำบัดปัญหาดังกล่าว ก่อนที่จะปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำได้

- ก. ควบคุมขบวนการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์
- ข. ใช้วัสดุดูดซับคราบน้ำมันที่ผิวน้ำ ก่อนปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ
- ค. ใช้แบคทีเรียช่วยในการย่อยสลาย ก่อนปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ
- ง. ใช้แสงแดดช่วยให้เกิดสารที่ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ ก่อนปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ
- จ. ใช้น้ำแข็งแห้งทำความสะอาดพื้นผิวที่เปื้อนน้ำมันหรือสี

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

16. ตัวถังของรถยนต์ที่ทำมาจากพลาสติกนั้นเป็นพลาสติกชนิดใด

- 1. พอลิเอสเตอร์
- 2. พอลิเอทิลีน
- 3. พอลิโพรพิลีน
- 4. พอลิไวนิลคลอไรด์
- 5. พอลิเอไมด์



17. แก๊สมีเทน (CH_4) ที่ได้จากกระบวนการกลั่นลำดับส่วนเพื่อแยกองค์ประกอบของไฮโดรคาร์บอน โดยทั่วไปนิยมนำมาใช้ประโยชน์หลายอย่าง ยกเว้น ข้อใด

ก. เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมบางประเภท

ข. เป็นเชื้อเพลิงผลิตกระแสไฟฟ้า

ค. อัดเป็นเชื้อเพลิงในรถแท็กซี่ และรถเมล์ของ ขสมก.

ง. ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

จ. เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยเคมี

ฉ. ป้อนโรงกลั่นน้ำมันเพื่อผลิตเป็นน้ำมันเบนซิน

1. ก. และ ข.

2. ก. และ ฉ.

3. ง. และ จ.

4. จ. และ ฉ.

5. ข. และ จ.

18. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้องเกี่ยวกับคุณสมบัติของเพชร

ก. คาร์บอนทุกอะตอมในเพชรยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะเดี่ยว

ข. คาร์บอนยึดเหนี่ยวของเพชรเป็นรูปทรงหกเหลี่ยมต่อเนื่องกันเป็นโครงร่างผลึกแบบตาข่าย จึงทำให้เพชรมีความแข็งมาก

ค. พันธะที่เกิดในโครงสร้างของเพชรเป็นพันธะโคเวเลนต์

1. ก.

2. ก.

3. ก. และ ค.

4. ก. และ ข.

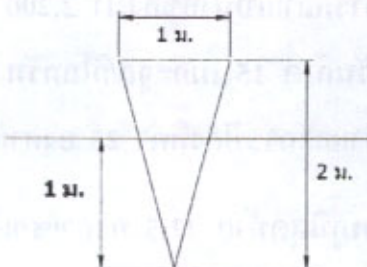
5. ข. และ ค.



19. เครื่องทำไอน้ำต้มน้ำจากอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ให้กลายเป็นไอ โดยให้ความร้อนด้วยอัตรา 5 กิโลวัตต์ ถ้าใช้เวลา 90 วินาที จะได้ไอน้ำกี่กิโลกรัม กำหนดให้ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวและการกลายเป็นไอเท่ากับ 330 กิโลจูล/กิโลกรัม และ 2,250 กิโลจูล/กิโลกรัม ตามลำดับ

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. 0.250 กิโลกรัม | 2. 0.025 กิโลกรัม |
| 3. 0.100 กิโลกรัม | 4. 0.050 กิโลกรัม |
| 5. 0.200 กิโลกรัม | |

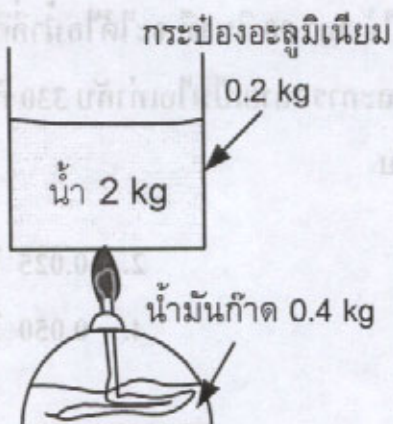
20. วัตถุทรงกรวย มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ฐาน 1 เมตร และความสูง 2 เมตร วางลอยในของเหลวที่มีความหนาแน่น 1.0×10^3 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร โดยให้ปลายยอดแหลมอยู่ด้านล่าง ถ้าระยะความลึกที่ปลายแหลมของกรวยจมลงไป ในของเหลวนั้นเท่ากับ 1 เมตร ความหนาแน่นของวัตถุทรงกรวยนี้เท่ากับกี่กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร



- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. 125 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร | 2. 130 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร |
| 3. 135 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร | 4. 140 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร |
| 5. 145 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร | |



21. แฉกไฟแอลูมิเนียมชนิดที่ 1 ของบริษัท ก. 001 มีคุณสมบัติเช่นนี้เมื่อไม่ใช้ไฟ



ถ้าต้มน้ำที่อยู่ในกระป๋องอะลูมิเนียมที่มีมวลดังรูป และการถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นคิดเป็น 40% ของความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้แล้ว กำหนดให้

ค่าความจุความร้อนของอะลูมิเนียม 1 กิโลจูล/กิโลกรัม - องศาเซลเซียส

ค่าความจุความร้อนของน้ำ 4.2 กิโลจูล/กิโลกรัม - องศาเซลเซียส

ค่าความร้อนแฝงในการกลายเป็นไอของน้ำ 2,200 กิโลจูล/กิโลกรัม

ค่าความร้อนของน้ำมันก๊าด 15 เมกะจูล/กิโลกรัม

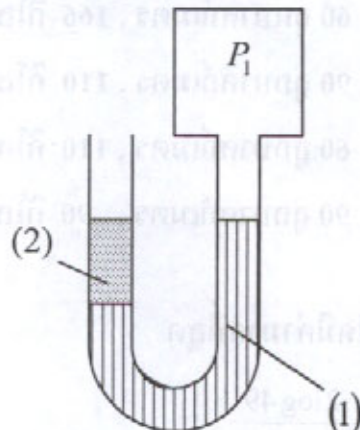
โดยอุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำและกระป๋องมีค่า 25 องศาเซลเซียส ข้อใดถูกต้อง

1. น้ำไม่เดือดและมีอุณหภูมิสุดท้าย 42.5 องศาเซลเซียส
2. น้ำไม่เดือดและมีอุณหภูมิสุดท้าย 80.5 องศาเซลเซียส
3. น้ำไม่เดือดและมีอุณหภูมิสุดท้าย 89.5 องศาเซลเซียส
4. น้ำเดือดและกลายเป็นไอทั้งหมด
5. น้ำเดือดและกลายเป็นไอบางส่วน



22. หลอดแก้วบางสม่ำเสมอรูปตัว U มีพื้นที่หน้าตัดต่างกันสองเท่าต้องใช้ความดัน P_1 เท่าไร เพื่อให้ระดับของของเหลวสองข้างแตกต่างกัน 7 เมตร โดยความหนาแน่นของของเหลวที่ (1) และ (2) เท่ากับ 6.0×10^3 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตรและ 3.0×10^3 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยของเหลวที่ (2) มีความสูง 4 เมตร กำหนดให้ความดันบรรยากาศ 100 กิโลปาสกาล เมื่อ 1 ปาสกาล เท่ากับ 1 นิวตัน/ตารางเมตร และค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก $g = 10$ เมตร/วินาที²

1. 20×10^4 ปาสกาล
2. 30×10^4 ปาสกาล
3. 40×10^4 ปาสกาล
4. 50×10^4 ปาสกาล
5. 60×10^4 ปาสกาล



23. ให้ฟังก์ชันของความเร็วของของไหลที่ท่อทางเข้า $v(t) = 5t$ เมตร/วินาที เมื่อ t เป็นเวลาที่มีหน่วยเป็นนาที โดยที่ความเร็วสูงสุดไม่เกิน 20 เมตร/วินาที หากท่อที่มีพื้นที่หน้าตัดที่ปลายทางออกเป็น 2 เท่าของพื้นที่ทางเข้า อยากทราบว่าที่เวลา 10 นาที ความเร็วที่ปลายทางออกเป็นเท่าไร
- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1. 5 เมตร/วินาที | 2. 10 เมตร/วินาที |
| 3. 12.5 เมตร/วินาที | 4. 25 เมตร/วินาที |
| 5. 50 เมตร/วินาที | |



24. ใส่แก๊สผสมระหว่างอาร์กอน 1 กิโลโมล และฮีเลียม 2 กิโลโมล ในถังบรรจุแข็งเกร็ง เริ่มต้นแก๊สผสมมีอุณหภูมิ 300 เคลวิน และความดันสัมบูรณ์เป็น 83 กิโลปาสคาล ถ้าให้ความร้อนกับถังจนมีอุณหภูมิ 600 เคลวิน อยากทราบว่า ถังบรรจุแข็งเกร็ง ควรมีขนาดเท่าใด และความดันสัมบูรณ์ควรเป็นเท่าใด
 (ค่าคงที่สากลของแก๊ส $R_u = 8.3$ กิโลปาสคาล - ลูกบาศก์เมตร / กิโลโมล)

1. 90 ลูกบาศก์เมตร , 166 กิโลปาสคาล
2. 60 ลูกบาศก์เมตร , 166 กิโลปาสคาล
3. 90 ลูกบาศก์เมตร , 110 กิโลปาสคาล
4. 60 ลูกบาศก์เมตร , 110 กิโลปาสคาล
5. 90 ลูกบาศก์เมตร , 90 กิโลปาสคาล

25. ข้อใดมีค่ามากที่สุด

1. $\frac{2 \log 49}{\log 7}$

2. $10^{\log_{10} 2 + \log_{10} 5}$

3. $2 \log_4 1024 + \log_{10} 0.001$

4. $4 \log_4 8 [\log_3 [7 + \log_2 [1 + \log_2 8]]]$

5. $2.5(\log_5 175 - \log_5 7)$

26. $3^{2x+4} = 240 + 3^{2x}$ จงคำนวณหาค่า x

1. $1/7$

2. $1/5$

3. $1/3$

4. $1/2$

5. 1



27. จงหาค่าของ $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n^2}{n^2 + 10,000n} \right)$

1. 0

2. $1/3$

3. 1

4. 3

5. ไม่สามารถหาค่าได้

28. ถ้า $f(x) = x\sqrt{(x-3)^2}$ จงคำนวณหาค่า $f'(-2) + f'(0) + f'(3)$

($f'(x)$ คืออนุพันธ์อันดับที่ 1 ของ $f(x)$ และ $|x| = \sqrt{x^2}$)

1. -13

2. 13

3. -54

4. 54

5. 63

29. เส้นโค้งเส้นหนึ่งผ่านจุด $(1, 6)$ และความชันของเส้นโค้ง ณ จุดดังกล่าว

เป็น $y' = 6x - 1$ จงหาว่าเส้นโค้งเส้นนี้ผ่านจุดใดต่อไปนี้

1. $(0, -1)$

2. $(0, 4)$

3. $(4, 0)$

4. $(6, 1)$

5. $(0, -3)$



30. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ได้ระยะทางตามความสัมพันธ์ ดังนี้

$$s(t) = 16t^3 + 24t^2 + 10t + 36 \text{ จงหาความเร่งที่วินาทีที่ 3}$$

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. 96 เมตร/วินาที ² | 2. 144 เมตร/วินาที ² |
| 3. 336 เมตร/วินาที ² | 4. 586 เมตร/วินาที ² |
| 5. 714 เมตร/วินาที ² | |

31. ในการสอบเก็บคะแนน โดยมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน จากนักเรียน 9 คน ได้คะแนนเฉลี่ยเป็น 8 คะแนน แต่พบว่าอาจารย์กรอกคะแนนของนักเรียน 2 คนผิด โดยนักเรียนคนแรกได้คะแนนจริง 8 คะแนน แต่อาจารย์กรอกเป็น 6 คะแนน และนักเรียนคนที่สองได้คะแนนจริง 7 คะแนน แต่อาจารย์กรอกเป็น 10 คะแนน หากมีนักเรียนคนที่ 10 มาสอบและสอบได้ 9 คะแนนแล้ว จงหาคะแนนเฉลี่ยที่ถูกต้องของการสอบครั้งนี้

1. 7.3
2. 8.0
3. 8.1
4. 9.0
5. 9.1



32. จงบอกว่าข้อใดเป็นสมการเส้นสัมผัสเส้นโค้ง $y = \sqrt{x^2 + 15}$ ที่จุด $x = 7$

1. $24y + 7x + 47 = 0$

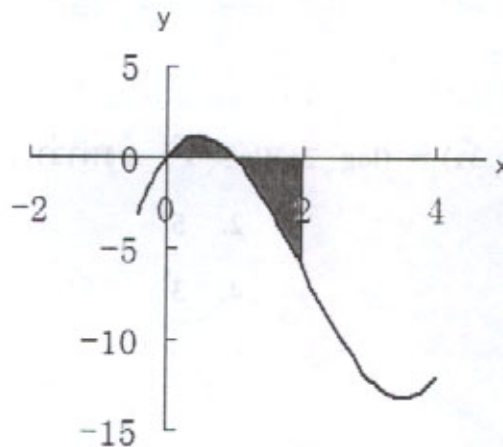
2. $7y + 24x - 47 = 0$

3. $7y - 24x - 47 = 0$

4. $24y + 7x - 47 = 0$

5. $24y - 7x - 47 = 0$

33. จงหาพื้นที่ปิดล้อมด้วยกราฟ $y = x(x-1)(x-5)$ จากจุด $x=0$ ถึง $x=2$ ดังรูป



1. 2.5

2. 3.0

3. 3.5

4. 4.0

5. 4.5



34. ถ้า $\log_r 6 = S$ และ $\log_r 3 = T$ ถ้าวว่า $\log_r \left(\frac{r}{2}\right)$ เป็นเท่าไร

1. $1 - S - T$

2. $1 + S + T$

3. $S + T - 1$

4. $S + T$

5. $1 - S + T$

35. จากสมการ $\sqrt{x+3} + \frac{1}{\sqrt{x+3}} = x+4$ เมื่อ $x \neq -3$ จงคำนวณหาค่า 2^x

1. $1/4$

2. $1/2$

3. 1

4. 2

5. 4

36. จากสมการ $(\log_5 x)(\log_x 3x) = (\log_y 3x)(\log_x x^3)$ จงหาว่า y มีค่าเท่าไร

1. 5

2. 5^3

3. 3

4. 3^5

5. 3^{-1}

37. จงคำนวณหาค่าของอนุกรม $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{7} + \frac{1}{14} - \frac{1}{32} + \frac{1}{49} - \frac{1}{98} + \frac{1}{256} + \dots$

1. $35/84$

2. $73/84$

3. $123/84$

4. $171/84$

5. $181/84$



38. กำหนดให้ $e^{x^2 \ln 2} = 2^x$

ถ้าคำตอบของสมการที่มากที่สุดและน้อยที่สุดคือ a และ b ตามลำดับ

จงคำนวณหาค่า $a - b$

1. -2

2. -1

3. 0

4. 1

5. 2

39. จงคำนวณหาค่า $\sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{(-1)^{n-1} + (-1)^{1-n}}{5 \cdot (-1)^{n+3}} \right]^n$

1. -2/3

2. -1/3

3. 1/3

4. 2/3

5. 4/3

40. จงคำนวณหาค่า n เมื่อ $\frac{2+4+6+\dots+2n}{3+12+27+\dots+3n^2} = \frac{20}{110}$

กำหนดให้ $\sum n^2 = (n/6)(n+1)(2n+1)$

1. 5

2. 6

3. 7

4. 8

5. 9



41. กำหนดให้ $x \in \mathbb{R}$ จงหาผลบวกของ x_1 , x_2 และ x_3 ที่สอดคล้องกับสมการต่อไปนี้

$$(2 - 2\sqrt{1 - x_1} - x_1) + (8 - 4\sqrt{4 - x_2} - x_2) + (18 - 6\sqrt{9 - x_3} - x_3) = 0$$

โดยที่ $(a - x)^2 = a^2 - 2ax + x^2$

1. -15

2. 3

3. 15

4. 30

5. 0

42. ถ้าเส้นตรง $y = 2 - x$ สัมผัสกับเส้นโค้ง $f(x)$ ที่จุด (a, b) กำหนดให้ $f'(x) = 3x^2 - 1$

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง (กำหนดให้ $f'(x)$ คืออนุพันธ์อันดับที่ 1 ของ $f(x)$)

1. $f(x) = 120$ เมื่อ $x = 5$

2. $(f(x) - 2)^{x-1} = 1$ เมื่อ $x = 1$

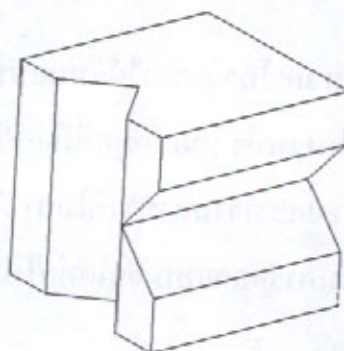
3. $f(x) = 0$ เมื่อ $x = 2$

4. $2f(x) = 8$ เมื่อ $x = 1$

5. $f(x) - 5 = 3$ เมื่อ $x = 2$

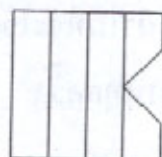
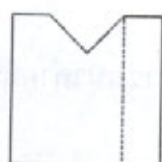


43.

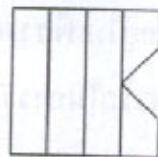
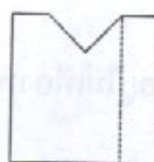


ข้อใดไม่ใช่ภาพฉายของรูปวัตถุในรูปนี้

1.



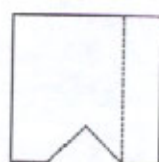
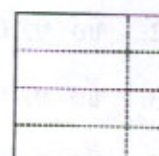
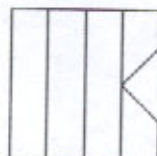
2.



3.



4.



5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง



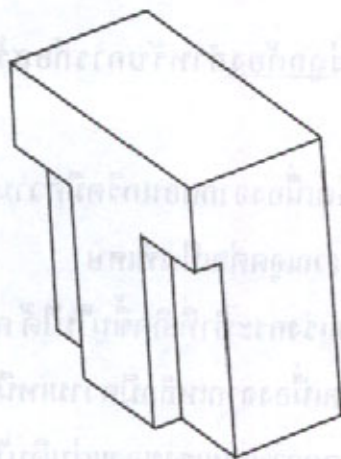
44. ถ้าสมมุติว่าท่านในฐานะวิศวกรโครงสร้างได้รับมอบหมายให้ออกแบบโครงสร้างสะพานไม้สำหรับคนข้ามแห่งหนึ่ง โดยข้อมูลที่มีอยู่คือ น้ำหนักโดยเฉลี่ยของคนที่ต้องการใช้สะพานดังกล่าว และ ความสามารถในการรับน้ำหนักโดยเฉลี่ยของไม้ที่มีอยู่ เท่านั้น อยากทราบว่าในการออกแบบ ข้อใดต่อไปนี้นักคำนวณต้อง

- ก. ข้อมูลที่มีอยู่เพียงพอแล้ว
- ข. ข้อมูลที่มีอยู่ไม่เพียงพอเนื่องจากไม่ทราบน้ำหนักคนที่ จะข้ามสะพานแต่ละคน
- ค. ข้อมูลที่มีอยู่ไม่เพียงพอเนื่องจากไม่สามารถนำค่าเฉลี่ยมาใช้ในการออกแบบได้
- ง. ข้อมูลที่มีอยู่ไม่เพียงพอเนื่องจากจะต้องนำไม้ที่จะใช้จริงทุกท่อนมาทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักก่อนใช้งานทุกครั้ง

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

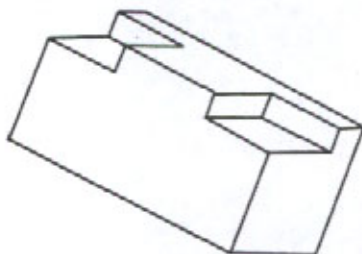


45.

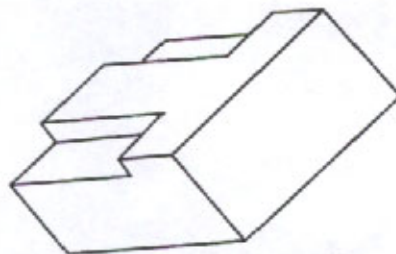


รูปวัตถุใดไม่ใช่รูปวัตถุที่ถูกหมุนไป

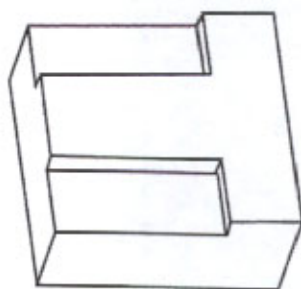
1.



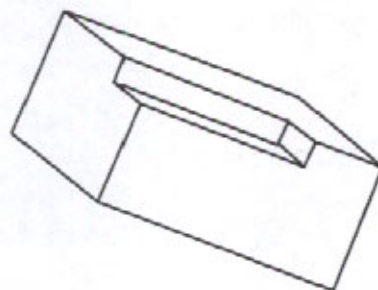
2.



3.



4.

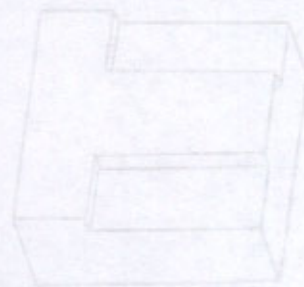
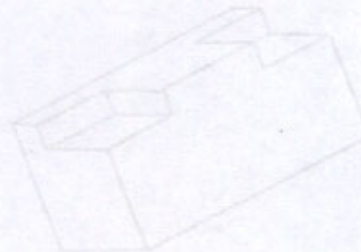


5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

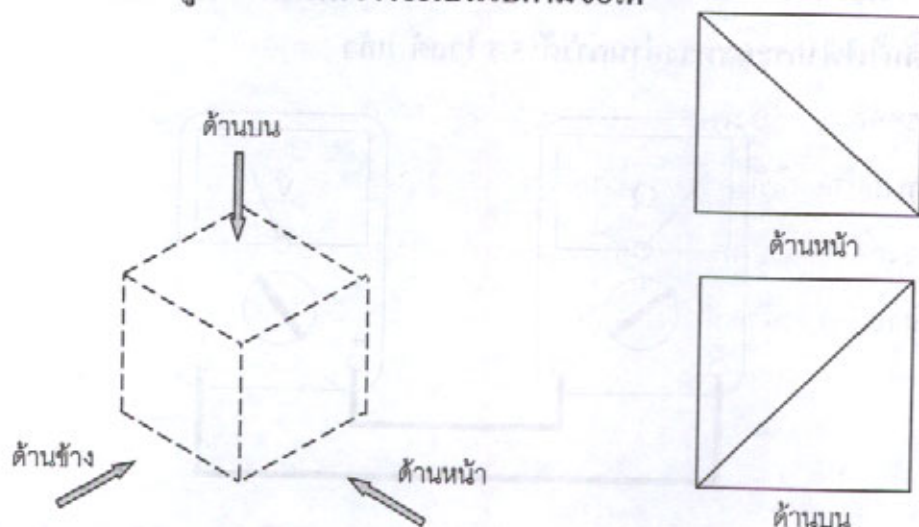


46. ท่านคิดว่าข้อความใดต่อไปนี้อย่างถูกต้องสำหรับการก่อสร้างอาคารในบริเวณที่มี
การเกิดแผ่นดินไหว

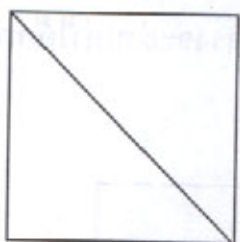
1. ควรเลือกใช้โครงสร้างคอนกรีตเนื่องจากคอนกรีตมีความแข็งแรง
2. การออกแบบต้องพิจารณาบริเวณจุดต่อเป็นพิเศษ
3. ถ้าหากว่ากรณีที่โครงสร้างรับแรงกระทำที่เกิดขึ้นไม่ได้ คานควรจะพังก่อนเสา
4. โครงสร้างเหล็กดีกว่าคอนกรีตเนื่องจากเหล็กมีความเหนียวมากกว่าคอนกรีต
5. บริเวณที่ตั้งของอาคารมีผลต่อความรุนแรงของแผ่นดินไหว



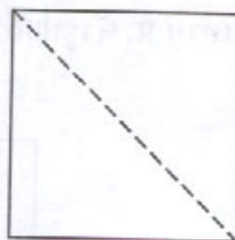
47. จากการมองวัตถุทรงลูกบาศก์ โดยมีทิศทางการมองตามลูกศร ถ้าเห็นด้านหน้า และด้านบนดังรูป ภาพด้านข้างจะเป็นไปตามข้อใด



1.



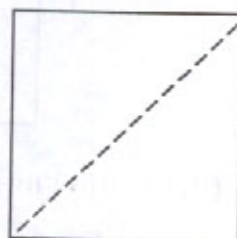
2.



3.



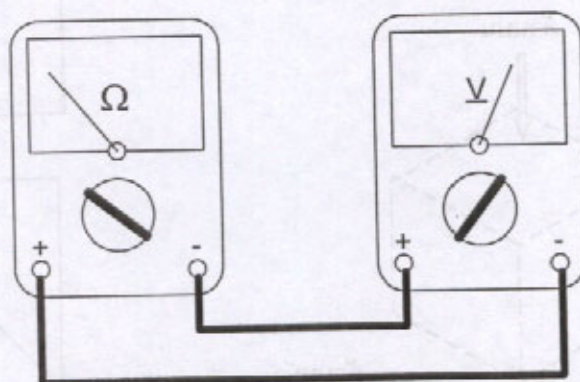
4.



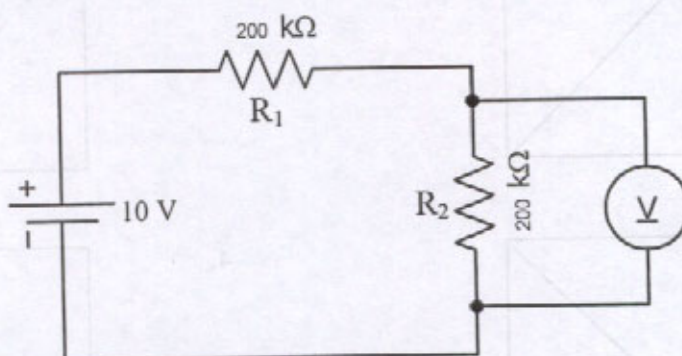
5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง



48. ถ้านำเครื่องวัดความต้านทานมาต่อกับเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ดังรูป แล้วได้ผลการวัดดังนี้ เครื่องวัดความต้านทานอ่านค่าได้ $200\text{ k}\Omega$ และ เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงอ่านค่าได้ 5.7 โวลต์ แล้ว



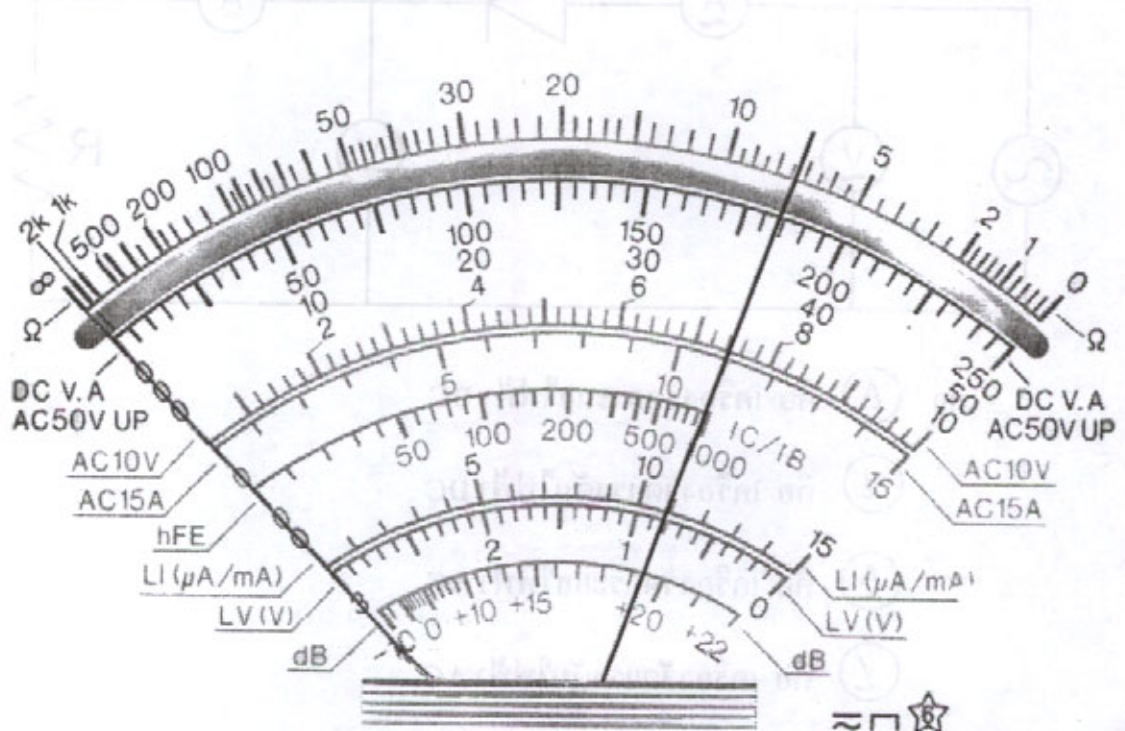
อยากทราบว่า ถ้านำเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง มาวัดแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน R_2 ดังรูปแล้ว เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจะอ่านค่าได้เท่าใด



1. $(1/3) \times 10$ โวลต์
2. $(1/2) \times 10$ โวลต์
3. $10 - 5.7$ โวลต์
4. 5.7 โวลต์
5. 10 โวลต์



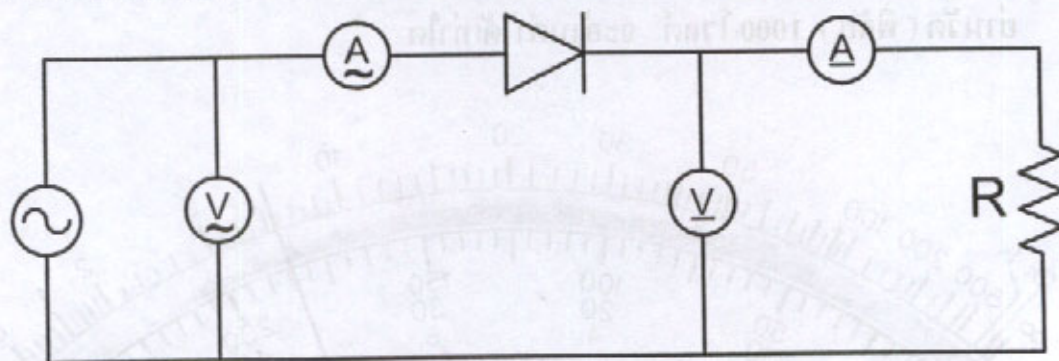
49. หากเข็มชี้เบนอยู่ในตำแหน่งที่ปรากฏดังรูป โดยเป็นการวัดค่าแรงดันที่มีการปรับตั้งย่านวัด (พิสัย) 1000 โวลต์ จะอ่านค่าได้เท่าใด



1. 7.2 โวลต์
2. 36.9 โวลต์
3. 184 โวลต์
4. 739 โวลต์
5. 742 โวลต์



50. หากต้องการคำนวณค่ากำลังงานของวงจรข้างล่างนี้แล้ว ข้อใดถูกต้องที่สุด



เมื่อ (A) คือ เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า DC

(V) คือ เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า DC

(A) คือ เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า AC

(V) คือ เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า AC

1. $P = (V) \times (A)$

2. $P = (\underline{V}) \times (\underline{A})$

3. $P = V_{rms} \times I_{rms}$

4. $P = (\underline{V}) \times (\underline{A}) = (\underline{V}) \times (\underline{A})$

5. ถูกทุกข้อ



51. ลักซ์มิเตอร์ (Lux meter) ตามรูปข้างล่างนี้ ใช้ในการวัดค่าใด



1. ความเข้มกัมมันตรังสี
2. ความเข้มของรังสีอาทิตย์
3. ความสว่าง
4. สเปกตรัมรังสี
5. ความไวแสง



52. การรับส่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตด้วยโปรโตคอลชนิดหนึ่งซึ่งมีลักษณะดังนี้

- ทุกข้อมูลจะเดินทางจากผู้ส่งต้นทางไปยังผู้รับปลายทาง แล้วจึงเดินทางกลับมายังผู้ส่งต้นทางอีกครั้ง (วนเป็นวงกลม) และแม้ว่าไม่มีผู้รับปลายทาง ข้อมูลก็จะวนกลับมาถึงผู้ส่งต้นทางเช่นกัน
- ทุกข้อมูลที่ถูกส่งออกไป ผู้ส่งข้อมูลต้นทางจะกำหนดให้บิต $A=0$, $B=0$, $C=0$
- ถ้าข้อมูลเดินทางไปถึงผู้รับปลายทาง บิต A จะเปลี่ยนเป็น 1
- ถ้าข้อมูลเกิดปัญหาระหว่างการรับส่งข้อมูล บิต C จะเปลี่ยนเป็น 1
- ถ้าผู้รับคัดลอกข้อมูลเพื่อนำไปใช้ประมวลผล บิต B จะเปลี่ยนเป็น 1

เมื่อข้อมูลเดินทางกลับมาถึงต้นทาง กรณีใดต่อไปนี้ที่เป็นไปไม่ได้

1. $A=0$, $B=0$, $C=0$
3. $A=0$, $B=0$, $C=1$
5. $A=0$, $B=1$, $C=1$

2. $A=1$, $B=0$, $C=1$
4. $A=1$, $B=1$, $C=0$

53. จากนาฬิกาดิจิตอลตั้งโต๊ะ

13 : 42 : 25

ที่แสดงชั่วโมง นาที และวินาที

จงบอกว่าใน 24 ชั่วโมง จาก 0 ถึง 24 นาฬิกา มีกี่ครั้งที่ตัวเลขทั้ง 6 ตัว
เปลี่ยนพร้อมๆ กัน

1. 1
3. 3
5. 12

2. 2
4. 4



54. ถ้าต้องการลดอุณหภูมิสำหรับอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงมากเกินค่ากำหนด การกระทำในข้อใดทำให้ลดความร้อนได้เร็วที่สุด
(สมมติว่าอุปกรณ์ไม่มีการเสียหาย)
1. นำพัดลมมาเป่าที่อุปกรณ์ดังกล่าว
 2. นำน้ำเย็นราดลงบนอุปกรณ์ดังกล่าว
 3. นำอุปกรณ์ดังกล่าวไปไว้ในที่โล่งและมีลมพัด
 4. หุ้มฉนวนอุปกรณ์ดังกล่าวให้หนาแน่นยิ่งขึ้น
 5. ดูดสารทำงานภายในอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนออกมาไว้ด้านนอก
55. จากแผ่นสติกเกอร์ฉนวนรังสีข้างล่างนี้ ข้อสังเกตในข้อใดสะท้อนความเป็นวิศวกรที่ดีได้มากที่สุด

กดลิฟต์ครั้งละ 10 บาท
ขึ้นลงชั้นเดียวโปรดใช้บันได

1. หากมีลิฟต์หลายตัว ควรปิดลิฟต์อย่างน้อย 1 ตัว เพื่ออนุรักษ์พลังงาน
2. หากมีลิฟต์หลายตัว ควรจัดให้มีการจอดลิฟต์แยกเป็นชั้นคั่นกัน เพื่อลดการจอดของลิฟต์ให้น้อยลง
3. จัดกิจกรรมรณรงค์ให้เดินขึ้นลงบันไดแทนการกดลิฟต์ ในกรณีเดินขึ้นลง 1-2 ชั้น
4. หากำลังไฟฟ้าของลิฟต์ และจำนวนชั่วโมงที่เปิดใช้ลิฟต์ เพื่อคำนวณหน่วยใช้ไฟ
5. หาวิธีที่เหมาะสมเพื่อตรวจวัดการใช้ไฟฟ้าของลิฟต์ เพื่อพิสูจน์ข้อความดังกล่าว และใช้กำหนดมาตรการต่อไป



56. หากเกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงานทางด้านวิศวกรรม วิศวกรที่ดีควรดำเนินการอย่างไร

1. หาผู้รับผิดชอบ
2. ปรีกษาทนาย
3. หาเหตุผลอ้างอิงเพื่อให้พ้นผิด
4. แก้ปัญหาให้รวดเร็วตามหลักวิศวกรรมเพื่อบรรเทาความเสียหาย
5. แจ้งตำรวจ

57. ปัญหามลพิษทางอากาศโดยส่วนมากประกอบไปด้วยแก๊สอะไรมากที่สุด

1. CO_2 , CO , NO_2
2. CO , CO_2 , SO_2
3. CO_2 , NO_2 , SO_2
4. CO , NO_2 , SO_2
5. HCl , NO_2 , SO_2

58. มีลูกบาศก์ตัน 1 ลูก ถูกตัดให้เป็น 2 ส่วน โดยการตัด 1 ครั้ง ให้มีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จากการตัดนี้ทำให้พื้นที่ผิวทั้งหมดเพิ่มขึ้น จงหาว่าอัตราส่วนพื้นที่ผิวที่เพิ่มขึ้นต่อพื้นที่ผิวเดิมที่มากที่สุดที่ได้จากการตัดนี้ คือข้อใด

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



59. ถ้าแสงอาทิตย์มีรังสีต่างๆ ที่จำแนกตามสัดส่วนพลังงานได้ดังนี้

- | | |
|---|-----|
| 1. รังสีอุลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet : UV) | 3% |
| 2. แสงสว่าง (Visible Light) : VL) | 44% |
| 3. รังสีอินฟราเรด (Infrared : IR) | 53% |

คำถามในข้อใดถูกต้องที่สุด

- (1) UV อาจทำให้เป็นโรคมะเร็งผิวหนัง
- (2) VL ทำให้คนสามารถมองเห็นวัตถุ
- (3) IR เป็นส่วนหนึ่งของความร้อนในรังสีอาทิตย์
- (4) พลังงานส่วนใหญ่ในรังสีอาทิตย์ตามองไม่เห็น
- (5) ฟิล์มติดรถยนต์รุ่นประหยัดพลังงานใช้เพื่อกรอง IR เป็นสำคัญ
- (6) สารประกอบ CFC อาจเป็นเหตุให้รังสี UV มีมากกว่า 3%

1. (1), (2), (4), (5)
2. (1), (2), (3), (4)
3. (1), (2), (3), (5), (6)
4. (1), (2), (3), (4), (5)
5. (1), (2), (3), (4), (5), (6)



60. คำกล่าวหรือข้อความใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง

1. สารประกอบ CFC ทำให้แก๊สโอโซนในชั้นบรรยากาศบางลง
2. การใช้เชื้อเพลิงชีวมวลในการผลิตไฟฟ้าไม่ทำให้เกิดมลพิษและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
3. ประเทศไทยมีศักยภาพในการใช้มูลสุกรมาผลิตเป็นแก๊สเพื่อการหุงต้มและผลิตไฟฟ้าได้
4. รถยนต์สามารถใช้น้ำมันไบโอดีเซลได้โดยไม่ต้องมีการปรับตั้งเครื่องยนต์
5. ส่วนผสมแอลกอฮอล์ในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ทำให้มีการเผาไหม้ในเครื่องยนต์สมบูรณ์ขึ้น



ตอนที่ 2 : แบบอัตรัยระบายคำตอบที่คำนวณได้ลงในกระดาษคำตอบ

จำนวน 20 ข้อ (ข้อ 61 – 80) : ข้อละ 6 คะแนน

รวม 120 คะแนน

คำแนะนำการระบายคำตอบในกระดาษคำตอบ

- ใช้ปากกาเขียนคำตอบที่เป็นตัวเลขในช่องว่างให้ตรงกับหลักเลข
- ใช้ดินสอคำ 2B ระบายคำตอบในวงกลมให้ตรงกับหลักเลข
- ถ้าคำตอบเป็นเลขจำนวนเต็ม ให้ระบายเฉพาะวงกลมที่ตรงกับหลักเลขของคำตอบ ไม่ต้องระบายเลขศูนย์หน้าเลขจำนวนเต็ม
- คำตอบที่มีทศนิยม ให้ระบายวงกลมหลังจุดทศนิยมให้ครบทั้งสองหลัก

ตัวอย่าง คำตอบเป็น 375

ตัวอย่าง						
	3	7	5	.		
0	0	0	0		0	0
1	1	1	1		1	1
2	2	2	2		2	2
3	●	3	3		3	3
4	4	4	4		4	4
5	5	5	●		5	5
6	6	6	6		6	6
7	7	●	7		7	7
8	8	8	8		8	8
9	9	9	9		9	9

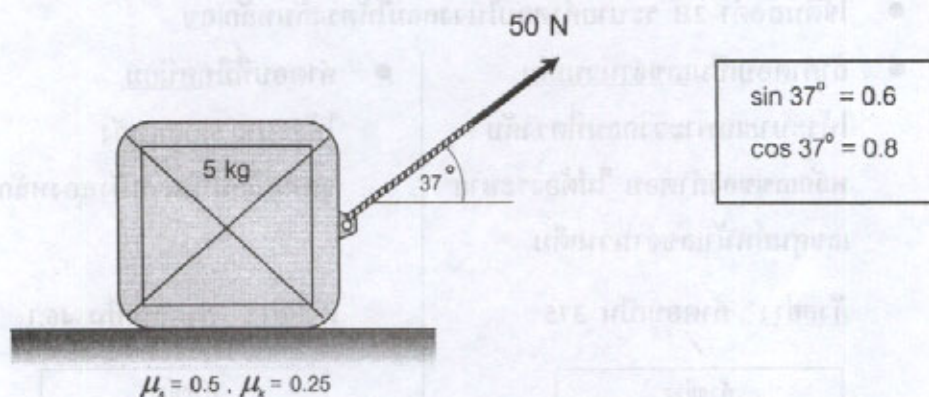
ตัวอย่าง คำตอบเป็น 46.1

ตัวอย่าง						
	4	6	.	1	0	
0	0	0		0	●	
1	1	1	1	●	1	
2	2	2	2		2	2
3	3	3	3		3	3
4	4	●	4		4	4
5	5	5	5		5	5
6	6	6	●		6	6
7	7	7	7		7	7
8	8	8	8		8	8
9	9	9	9		9	9

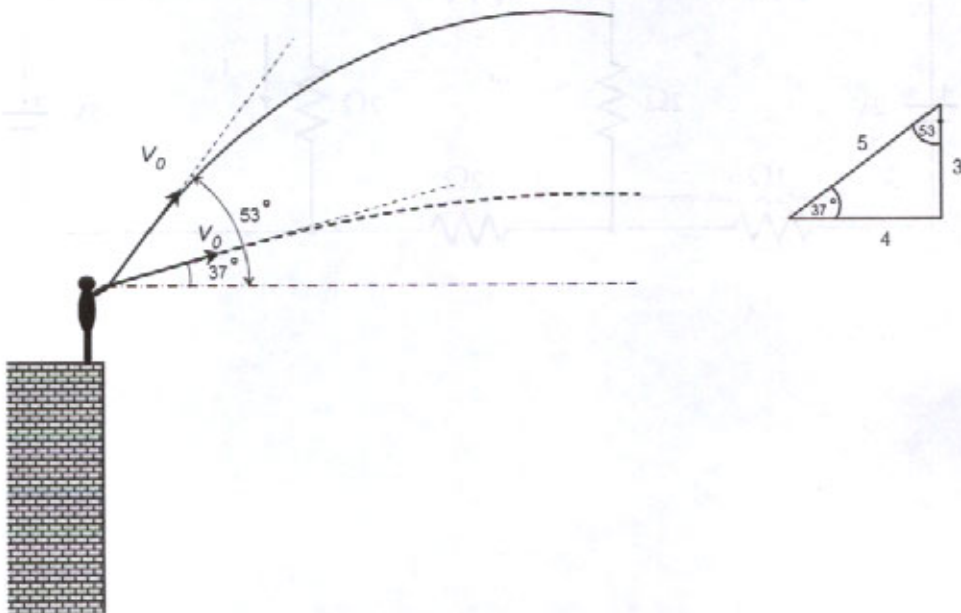
- ต้องระบายคำตอบให้ถูกต้องจึงจะได้คะแนน



61. กล่องมวล 5 กิโลกรัม ถูกแรงคงที่ขนาด 50 นิวตันมากระทำ โดยทำมุม 37° กับแนวระดับดังรูป ถ้าพื้นและกล่องมีสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานสถิตและจลน์เท่ากับ 0.5 และ 0.25 ตามลำดับ ถ้าตอนเริ่มออกแรงกล่องหยุดนิ่ง จงหาเวลาเป็นวินาทีที่ใช้ในการดึงกล่องให้ได้ระยะทาง 56 เมตร (กำหนดให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก $g = 10$ เมตร/วินาที²)

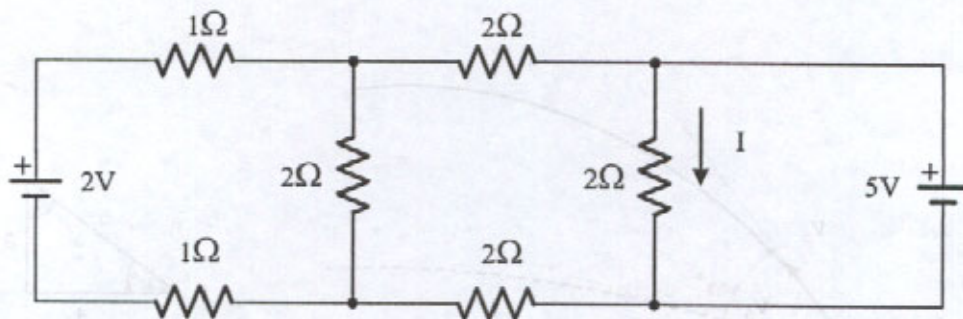


62. นายวิศวกรยืนบนยอดตึกแล้ว โยนลูกบอลออกไป 2 ลูก โดยโยนลูกบอลลูกแรกออกไปก่อนด้วยความเร็ว 10 เมตร/วินาที ทำมุม 53° กับแนวนอน แล้วจึงโยนลูกบอลลูกที่สองออกไปตามหลังในแนวเดียวกัน ด้วยความเร็วเท่าเดิม แต่ทำมุม 37° กับแนวนอน พบว่าบอลสองลูกได้ชนกันกลางอากาศ จงหาว่าเขาโยนลูกบอลลูกที่สองหลังจากโยนลูกบอลลูกแรกออกไปกี่วินาที
(กำหนดให้ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก $g = 10$ เมตร/วินาที²)



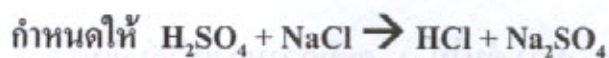
63. ห้องเช่าห้องหนึ่งใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าในแต่ละวันดังนี้ หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 20 วัตต์ จำนวน 5 หลอด วันละ 5 ชั่วโมง โทรทัศน์ขนาด 100 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง วันละ 4 ชั่วโมง พัดลมขนาด 50 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง วันละ 10 ชั่วโมง จงหาค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนที่ผู้เช่าต้องจ่าย เมื่อกำหนด ให้ราคาค่าไฟฟ้าหน่วยละ 5 บาทและหนึ่งเดือนมี 30 วัน

64. จากวงจรที่กำหนดให้ดังรูป จงหาค่ากระแส I เป็นกิโลแอมแปร์



จากข้อความต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 65 - 66

ในการเตรียมกรดเกลือ (HCl) 1 โมล ปริมาตร 0.5 ลิตร ในห้องปฏิบัติการ โดยการทำปฏิกิริยาระหว่างกรดซัลฟริก (H_2SO_4) และโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) นั้น ถ้าความหนาแน่นของกรดเกลือมีค่า 1.20 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร



(น้ำหนักอะตอม $H = 1$, $O = 16$, $Na = 23$, $S = 32$, $Cl = 35.5$)

65. จงหาปริมาณโดยน้ำหนักของกรดซัลฟริก (กิโลกรัม) ที่ใช้ในการเตรียมกรดเกลือ
66. จงหาปริมาณโดยน้ำหนักของโซเดียมคลอไรด์ (กิโลกรัม) ที่ใช้ในการเตรียมกรดเกลือ
67. วัตถุรูปลูกบาศก์มีขนาดความยาวด้านละ 1 เมตร มีความหนาแน่น 0.8×10^3 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ลอยตัวอยู่ในของเหลวที่มีความหนาแน่น 1×10^3 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ถ้าชายคนหนึ่งมีมวล 50 กิโลกรัม ไปยืนบนวัตถุรูปลูกบาศก์นั้น จงหาว่าวัตถุนั้นจะจมลงไปกว่าเดิมอีกกี่เซนติเมตร
68. หม้อต้มน้ำให้พลังงานความร้อนอัตรา 1,100 วัตต์ ต้มน้ำปริมาตร 2 ลิตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ถ้าน้ำสามารถรับความร้อนได้ 70% ของความร้อนที่ให้อุ่นกระทั่งมีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จงหาว่าต้องใช้เวลานานเท่าไร
(กำหนดให้ ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำมีค่า 4,200 จูล/ กิโลกรัม - เคลวิน)



69. ไม้ A มีความสูงแปรผันตามจำนวนปีที่ปลูกซึ่งเป็นไปตามฟังก์ชัน $f(t)$

เมื่อ t คือเวลาในหน่วยปี และ

$$f(t) = \begin{cases} t & ; t < 3 \\ f(t-1) + f(t-3) & ; t \geq 3 \end{cases}$$

หากปลูกต้นไม้ A เป็นเวลา 7 ปี อยากทราบว่า ต้นไม้ A จะมีความสูงเท่ากับกี่เมตร

70. กำหนดความสัมพันธ์ $r_1 = \{(x,y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid 25(x-2)^2 + 16y^2 = 400\}$

ให้ A เป็น โดเมนของ r_1 และ B เป็นเรนจ์ของ r_1

จงหาว่าจำนวนเต็มบวกที่อยู่ในช่วงของ $A \cap B$ มีกี่จำนวน

71. ถ้าพจน์ที่ 18 ของอนุกรมเลขคณิตคือ 25 และพจน์ที่ 21 ของอนุกรมเดียวกัน คือ $32\frac{1}{2}$

หาผลรวมของตัวเลข n พจน์แรกของอนุกรมนี้ เป็น 2750 จงหาว่า n คืออะไร

72. กำหนด $f'(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} + 1$ จงหา $f(4)$ เมื่อ $f(1) = 0$

73. กำหนดให้ $x \in \mathbb{R}$ จงหาผลบวกของ x_1, x_2, x_3 และ x_4 ที่สอดคล้องกับสมการต่อไปนี้

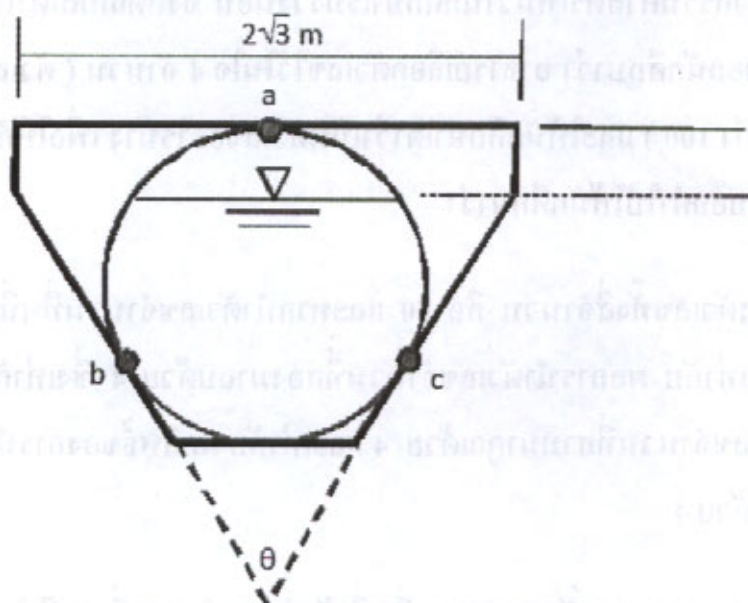
$$(\sqrt{x_1-1}-1)^2 + (\sqrt{x_2-4}-2)^2 + (\sqrt{x_3-9}-3)^2 + (\sqrt{x_4-16}-4)^2 = 0$$



74. จงหาค่า K ของสมการข้างล่างนี้

$$\int_1^3 (x^2 - 2x + K) dx = 8\frac{2}{3}$$

75. ท่อส่งน้ำทรงกลมวางอยู่ในรางคอนกรีตโดยมีจุดสัมผัสกับรางที่ตำแหน่ง a b และ c ดังแสดงในรูป จงคำนวณหาระยะในแนวดิ่งจากจุดสูงสุดของผิวท่อ a ถึงระดับผิวน้ำในท่อโดยที่ระดับผิวน้ำในท่อสูงเท่ากับขอบล่างของรางพอดี กำหนดให้ท่อมีรัศมีเท่ากับ 1.2 เมตร และ $\theta = 30^\circ$



76. ในการเติมน้ำลงในถังพักน้ำที่มีความจุ 120 ลูกบาศก์เมตร โดยใช้ปั๊มสูบน้ำเข้าถัง 3 เครื่อง โดยเวลาที่ใช้ในการเติมน้ำให้เต็มถังดังนี้

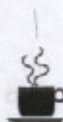
ปั๊มน้ำตัวที่	เวลาที่ใช้ (นาที)
1	20
2	30
3	60

ถ้ามีการสูบน้ำเข้าถังโดยใช้ปั๊มน้ำพร้อมกัน 3 เครื่อง น้ำจะเต็มถังที่เวลากี่นาที

77. อาจารย์วิศวกรรมศาสตร์เห็นว่านักศึกษาเริ่มง่วงนอน จึงคิดเกมส่เตาใจมาให้ให้นักศึกษาเล่น โดยบอกนักศึกษว่า อาจารย์เลือกตัวเลขไว้ในใจ 4 จำนวน (ตัวเลขแต่ละจำนวนมีค่าน้อยกว่า 100) และให้นักศึกษาเดาว่าเป็นตัวเลขอะไรบ้าง เพื่อให้กำลังใจนักศึกษา อาจารย์จึงบอกค่าไปให้นักศึกษาว่า

ผลรวมของตัวเลขทั้งสี่จำนวน คือ 50 และหากนำตัวเลขจำนวนที่หนึ่งมาบวกด้วย 4 ผลลัพธ์จะเท่ากับ ผลการนำตัวเลขจำนวนที่สองมาลบด้วย 4 ซึ่งเท่ากับ ผลลัพธ์ของการนำตัวเลขจำนวนที่สามมาคูณด้วย 4 และเท่ากับ ผลลัพธ์ของการนำตัวเลขจำนวนที่สี่มาหารด้วย 4

อยากรทราบว่าผลรวมของตัวเลขจำนวนที่หนึ่งกับตัวเลขจำนวนที่สองมีค่าเท่าใด



78. นื่องฟ้าสะสมเหรียญไว้จำนวนหนึ่ง โดยมีเหรียญมากกว่า 50 เหรียญ แต่น้อยกว่า 100 เหรียญ และพบว่า

หากนื่องฟ้าเอาเหรียญทั้งหมดจัดเป็นชุด ชุดละ 2 เหรียญเท่าๆกัน จะเหลือเหรียญ 1 เหรียญ

หากนื่องฟ้าเอาเหรียญทั้งหมดจัดเป็นชุด ชุดละ 3 เหรียญเท่าๆกัน จะเหลือเหรียญ 1 เหรียญ

หากนื่องฟ้าเอาเหรียญทั้งหมดจัดเป็นชุด ชุดละ 4 เหรียญเท่าๆกัน จะเหลือเหรียญ 1 เหรียญ

หากนื่องฟ้าเอาเหรียญทั้งหมดจัดเป็นชุด ชุดละ 5 เหรียญเท่าๆกัน จะไม่เหลือเหรียญเลย

อยากรทราบว่านื่องฟ้ามีเหรียญอยู่ทั้งหมดกี่เหรียญ

79. สวนสัตว์เลี้ยงกิ้งก่าประหลาดชนิดหนึ่ง ซึ่งเปลี่ยนสีทุกครั้งที่มีวัดอุณหภูมิและโดนตัวของกิ้งก่าชนิดนี้ และมีการเปลี่ยนสีที่มีรูปแบบตายตัวดังนี้

- กิ้งก่าสีแดง หากโดนแดดจะเปลี่ยนเป็นกิ้งก่าสีเขียว
- กิ้งก่าสีเขียว หากโดนแดดจะเปลี่ยนเป็นกิ้งก่าสีน้ำเงิน
- กิ้งก่าสีน้ำเงิน หากโดนแดดจะเปลี่ยนเป็นกิ้งก่าสีแดง

ทุกวันก่อนเปิดการแสดงกิ้งก่า สวนสัตว์ต้องการให้กิ้งก่าทั้งหมดมีสีเป็นสีใดก็ได้

แต่กิ้งก่าทั้งหมดจะต้องมีสีเดียวกันทุกตัว ถ้าวันนี้ก่อนเปิดการแสดงมีกิ้งก่าสีแดง 13 ตัว

กิ้งก่าสีเขียว 16 ตัว และกิ้งก่าสีน้ำเงิน 9 ตัว อยากรทราบว่าผู้ดูแลจะต้องแตะกิ้งก่าทั้งหมด

รวมกันอย่างน้อยที่สุดกี่ครั้ง (ผู้ดูแลสามารถแตะกิ้งก่าตัวเดียวกัน ซ้ำกันได้ไม่เกิน 4 ครั้ง)

80. นายวายุบอกเพื่อนว่า "ลูกชายผมอายุมากกว่าลูกสาวผมอยู่ 6 เท่า ภรรยาผมอายุมากกว่าลูกชายผม 5 เท่า ผมอายุเป็นหนึ่งในห้าครึ่งของภรรยาผม และคุณพ่อของผมอายุเท่ากับผลบวกของอายุเราทั้งสี่คน วันนี้เราจะไปบ้านคุณพ่อของผมเพื่อไปฉลองวันเกิดครบรอบอายุ 97 ปี" ถามว่า ลูกชายนายวายุอายุเท่าไร



