

กระดาษคำถาม (Questions) ฝึกฝน 20 ข้อ

Username: ระดับ: ชื่อ-สกุล:
(ตัวอย่าง 10 ข้อ) 2.ฟิสิกส์ ม.4 ทั้งหมด

1. คำถาม ในการทดลองเรื่องพลังงานการตกของวัตถุ ปล่อยลูกเหล็ก และลูกพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากันลงในกระบอกทรายจากระดับความสูงเท่ากัน ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง (ID02623A4152860)

- 1.> ลูกเหล็กจมลงในทรายมากกว่าลูกพลาสติก เพราะลูกเหล็กมีพลังงานกลมากกว่า
- 2.> ขณะก่อนจะเริ่มการกระทบผิวทรายลูกเหล็กมีความเร็วสูงกว่าลูกพลาสติกหลายเท่า
- 3.> แรงโน้มถ่วงกระทำต่อลูกเหล็กและลูกพลาสติกตลอดเวลา ไม่ว่าจะหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่
- 4.> เมื่อพิจารณาเฉพาะลูกพลาสติก พลังงานจลน์ของลูกพลาสติกมีค่าสูงสุดขณะก่อนจะเริ่มกระทบผิวทราย
- 5.> ผลรวมของพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของวัตถุจัดเป็นพลังงานกลของวัตถุทั้งสอง

2. คำถาม ต้องออกแรงกดลงขนาด 45 นิวตัน และ 15 นิวตัน ตามลำดับ ในการกดให้ก้อนพลาสติกก้อนหนึ่งจมมิดในน้ำและของเหลวชนิดหนึ่ง ถ้าก้อนวัตถุนี้มีปริมาตร 8,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาความหนาแน่นของของเหลวชนิดนี้ในหน่วยกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ID02623A4140130)

- 1.> 250
- 2.> 440
- 3.> 520
- 4.> 625
- 5.> 810

3. คำถาม ไฮโกรมิเตอร์อ่านค่าอุณหภูมิกระเปาะแห้งได้ 42 °C กระเปาะเปียกได้ 31 °C ดูในตารางอ่านค่าความชื้นสัมพัทธ์ได้ 46 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามวลไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิ 31, 42, 46°C มีค่าเท่ากับ 110, 200, 250 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ จงคำนวณหาความมวลไอน้ำที่อากาศจะสามารถรับได้เพิ่มขึ้นจนอิ่มตัวตอบในหน่วยกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ID02623A4140910)

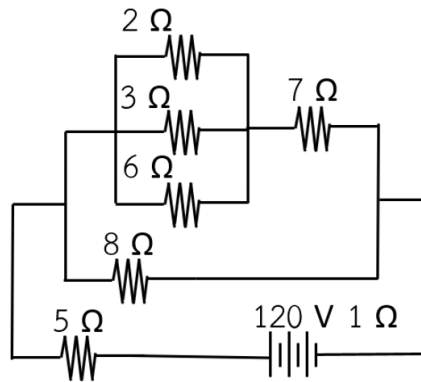
- 1.> 50.6
- 2.> 29.4
- 3.> 92.0
- 4.> 108.0
- 5.> 135.0

4. คำถาม นางสาวเกด มวล a ยืนบนแพว่ายน้ำซึ่งมีขนาดพื้นที่ b กำลังลอยอยู่ในสระน้ำแห่งหนึ่ง จงหาว่าแพจะลอยสูงขึ้นเท่าใด เมื่อเธอร่อน้ำออกจากแพนั้น กำหนดให้ ความหนาแน่น ของน้ำเท่ากับ 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ID02623A4152845)

- 1.> $a/2b \times 10^{-3}$
- 2.> $b/a \times 10^{-3}$
- 3.> $a/b \times 10^{-3}$
- 4.> $b/2a \times 10^{-3}$

$$5.> 2b/3a \times 10^{-3}$$

5. คำถาม จากรูป จงหาความต้านทานรวมทั้งหมดในวงจร (ID02623A4135956)



- 1.> 9 โอห์ม
- 2.> 10 โอห์ม
- 3.> 21 โอห์ม
- 4.> 22 โอห์ม
- 5.> 2.4 โอห์ม

6. คำถาม ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ลักษณะของภาพที่เกิดจากเลนส์นูน (ID02623A4152858)

- 1.> ภาพเสมือนขนาดเล็กกว่าวัตถุ
- 2.> ภาพจริงขนาดเล็กกว่าวัตถุ
- 3.> ภาพเสมือนขนาดใหญ่กว่าวัตถุ
- 4.> ภาพจริงขนาดเท่ากับวัตถุ
- 5.> ภาพจริงขนาดใหญ่กว่าวัตถุ

7. คำถาม บ้านหลังหนึ่งมีเครื่องใช้ไฟฟ้า A 720 วัตต์ เปิดใช้วันละ 1 ชั่วโมง 15 นาที และเครื่องใช้ไฟฟ้า B 600 วัตต์ เปิดใช้วันละ 3 ชั่วโมง 40 นาที ถ้าค่าไฟฟ้าหน่วยละ 3 บาท ในเดือนเมษายนบ้านหลังนี้จะเสียค่าไฟฟ้ากี่บาท (ID02623A4152849)

- 1.> 279
- 2.> 288
- 3.> 342
- 4.> 396
- 5.> 425

8. คำถาม ลวดตัวนำ A, B, C ทำจากโลหะทองแดงเหมือนกัน ยาว 5 เมตร เท่ากัน มีอุณหภูมิ 30°C เท่ากัน ตัวนำ A พื้นที่หน้าตัดรูปวงกลมรัศมี 3.5 มิลลิเมตร ตัวนำ B พื้นที่หน้าตัดรูปวงแหวนรัศมีภายใน 4 มิลลิเมตร รัศมีภายนอก 5 มิลลิเมตร ตัวนำ C พื้นที่หน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมกว้าง 88/7 มิลลิเมตร สูง 4 มิลลิเมตร ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง (ID02623A4152847)

- 1.> ความต้านทานลวดตัวนำ A มีค่ามากที่สุด
- 2.> ความต้านทานลวดตัวนำ B มีค่ามากที่สุด
- 3.> ความต้านทานลวดตัวนำ C มีค่ามากที่สุด
- 4.> ความต้านทานลวดตัวนำ A, B มีค่าเท่ากัน

5.> ความต้านทานลวดตัวนำ A, B, C มีค่าเท่ากัน

9. คำถาม โรงอาหารมีเครื่องใช้ไฟฟ้าดังนี้ พัดลม 100 วัตต์ 15 ตัว หลอดไฟ 40 วัตต์ 30 หลอด ตู้เย็น 300 วัตต์ 1 เครื่อง โทรทัศน์ 100 วัตต์ 1 เครื่อง ต้องการต่อสายไฟมายังโรงอาหาร ต้องใช้สายไฟขนาดพื้นที่หน้าตัดกี่ตารางมิลลิเมตร จึงจะปลอดภัยและประหยัดที่สุด กำหนดให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าเท่ากับ 220 โวลต์ (ID02623A4152850)

ขนาดพื้นที่หน้าตัด (ตารางมิลลิเมตร)	กระแสไฟฟ้าสูงสุดสำหรับสายหุ้ม เดินใน อาคารและนอกอาคาร (แอมแปร์)	ราคาต่อความยาว 1 เมตร(บาท)
1.0	10	10
1.5	13	15
2.0	15	20
2.5	18	25
3.0	21	30

1.> 1.0

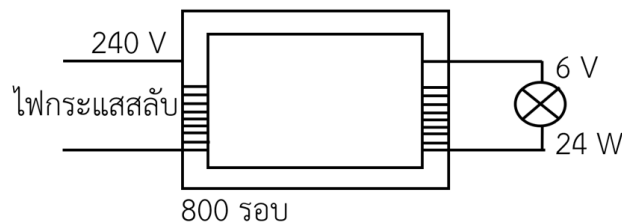
2.> 1.5

3.> 2.0

4.> 2.5

5.> 3.0

10. คำถาม จากรูป กำหนดให้หม้อแปลงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพ 100 เปอร์เซ็นต์ ข้อความใดสรุปได้ไม่ถูกต้อง
ก. จำนวนรอบในขดลวดทุติยภูมิเท่ากับ 20 รอบ เมื่อหลอดไฟสว่างปกติ
ข. กระแสที่ไหลในหลอดไฟเท่ากับ 1 แอมแปร์
ค. กระแสที่ไหลในวงจรจ่ายไฟหลักเท่ากับ 0.1 แอมแปร์ (ID02623A4152846)



1.> ข้อ ก. และ ข.

2.> ข้อ ข. และ ค.

3.> ข้อ ก.

4.> ข้อ ข.

5.> ข้อ ค.

11. คำถาม ส่วน 0.25 กิโลกรัม ทำให้ดอกสว่านทำด้วยเหล็กกล้าที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ร้อนขึ้น แทนที่จะเจาะรูเข้าไปในไม้เนื้อแข็ง สมมติว่า 75 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานที่สูญเสียไปเนื่องจาก ความเสียดทาน ทำให้ดอกสว่านร้อนขึ้น อุณหภูมิของดอกสว่านจะเปลี่ยนไปที่องศาเซลเซียส ในเวลา 20 วินาที กำหนดให้ ความจุความร้อนจำเพาะของเหล็กกล้าเท่ากับ 450 จูลต่อ กิโลกรัม-องศาเซลเซียส (ID02623A4140018)

1.> 31

2.> 41

3.> 62

4.> 82

5.> 124

12. คำถาม รถยนต์มวล 1,000 กิโลกรัม สามารถเร่งเครื่องจากหยุดนิ่งให้มีอัตราเร็ว 20 m/s ได้ในเวลา 6 วินาที ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

ก. ความเร่งเฉลี่ยเท่ากับ $10/3 \text{ m/s}^2$

ข. ความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 10 m/s

ค. กำลังเฉลี่ยของรถยนต์เท่ากับ 33,333 กิโลวัตต์ (ID02623A4140650)

1.> ข้อ ก

2.> ข้อ ข

3.> ข้อ ค

4.> ข้อ ก และ ข

5.> ข้อ ก และ ค

13. คำถาม หนอนตัวหนึ่งกำลังคลานไปยังลูกบอลลูกหนึ่งทำด้วยโลหะซึ่งขัดมัน มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร จงหาว่าหนอนจะอยู่ห่างจากผิวของลูกบอลเป็นระยะกี่เซนติเมตร ถ้าภาพของหนอนอยู่หลังผิวลูกบอลเป็นระยะ 10 เซนติเมตร (ID02623A4140039)

1.> 30.0

2.> 15.0

3.> 12.0

4.> 8.6

5.> 7.5

14. คำถาม ถ้าต้องการได้ภาพขนาด $1/5$ เท่าของวัตถุซึ่งวัตถุอยู่ห่างจากกระจกนูนเป็นระยะ P กระจกนูนมีรัศมีความโค้งเท่าใด (ID02623A4140929)

1.> P/4

2.> P/2

3.> $3/5(P)$

4.> $2/3(P)$

5.> $4/5(P)$

15. คำถาม เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 เกิดคลื่นยักษ์สึนามิเข้าทำลายชายฝั่งภาคใต้ของประเทศไทย โดยมีผลมาจากแผ่นดินไหว บริเวณเกาะสุมาตรา วัดความรุนแรงได้เท่าใด และบริเวณดังกล่าวเป็นรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกใด (ID02623A4152746)

1.> 9.3 ริคเตอร์สเกล, แผ่นแปซิฟิก และแผ่นออสเตรเลีย

2.> 8.5 ริคเตอร์สเกล, แผ่นแอฟริกา และแผ่นออสเตรเลีย

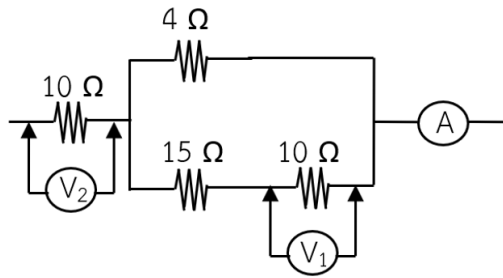
3.> 9.3 ริคเตอร์สเกล, แผ่นออสเตรเลีย และแผ่นยูเรเชีย

4.> 8.5 ริคเตอร์สเกล, แผ่นยูเรเชีย และแผ่นอเมริกา

5.> 9.3 ริคเตอร์ กก, แผ่นยูเรเชีย และแผ่นแปซิฟิก

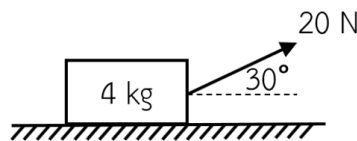
16. คำถาม จากรูป มีความร้อน 23.9 แคลอรี เกิดขึ้นทุกวินาทีในความต้านทาน 4 โอห์ม สมมติว่า แอมมิเตอร์ A และโวลต์มิเตอร์ V1 และ V2 เป็นเครื่องมืออุดมคติ กำหนดให้ 1 แคลอรีเท่ากับ 4.2 จูล ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

(ID02623A4135905)



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

17. คำถาม ออกแรงขนาด 20 นิวตันกระทำต่อวัตถุมวล 4 กิโลกรัม ซึ่งอยู่บนพื้นราบที่มีความฝืดในทิศทำมุม 30 องศากับแนวระดับ ทำให้วัตถุพอดิเคลื่อนที่ ดังรูป ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง
- ก. สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นกับวัตถุเท่ากับ 0.43
 - ข. ความเร่งของวัตถุเท่ากับ 5 m/s^2
 - ค. แรงเสียดทานระหว่างพื้นกับวัตถุเท่ากับ 17.3 นิวตัน (ID02623A4140238)



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

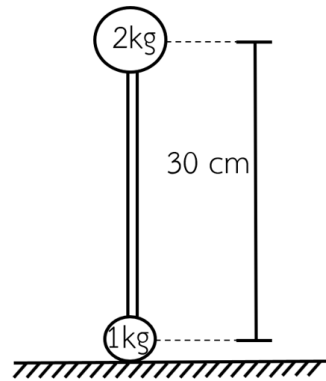
18. คำถาม เครื่องอย่างไฟฟ้าให้ความร้อน 400 แคลอรีต่อวินาที เมื่อมีกระแส 8 แอมแปร์ไหลผ่าน กำหนดให้ 1 แคลอรีเท่ากับ 4.2 จูล สรุปได้ถูกต้อง
- ก. เครื่องอย่างไฟฟ้ามี่กำลัง 1680 วัตต์
 - ข. ความต้านทานของเครื่องอย่าง 26.25 โอห์ม
 - ค. ความต่างศักย์ตกคร่อมความต้านทานเครื่องอย่าง 210 โวลต์ (ID02623A4152848)

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

19. คำถาม ลวดเส้นหนึ่งมีความต้านทาน 5 โอห์ม ถูกยืดออกอย่างสม่ำเสมอจนมีความยาวเป็น 3 เท่าของความยาวเดิม ความต้านทานใหม่ของลวดมีค่าโอห์ม (ID02623A4135644)

- 1.> 5
- 2.> 15
- 3.> 30
- 4.> 45
- 5.> 60

20. คำถาม จากรูป ระบบอยู่ในสภาพสมดุลไม่เสถียร ซึ่งอยู่บนพื้นราบที่มีความยืด ต่อมาดัมเบลได้ล้มลงโดยลูกบอลมวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่ไปทางขวา จงหาว่าตำแหน่งสุดท้ายของลูกบอล มวล 1 กิโลกรัม จะอยู่ที่ใดจากตำแหน่งเดิม (ID02623A4140215)



- 1.> อยู่ที่ตำแหน่งเดิม
- 2.> ทางซ้ายมือเป็นระยะ 30 เซนติเมตร
- 3.> ทางซ้ายมือเป็นระยะ 20 เซนติเมตร
- 4.> ทางซ้ายมือเป็นระยะ 15 เซนติเมตร
- 5.> ทางซ้ายมือเป็นระยะ 10 เซนติเมตร

เฉลยคำตอบ (Answers) ฝึกฝน 20 ข้อ

Username: ระดับ: ชี้อ-สกุล:
(ตัวอย่าง 10 ข้อ) 2.ฟิสิกส์ ม.4 ทั้งหมด

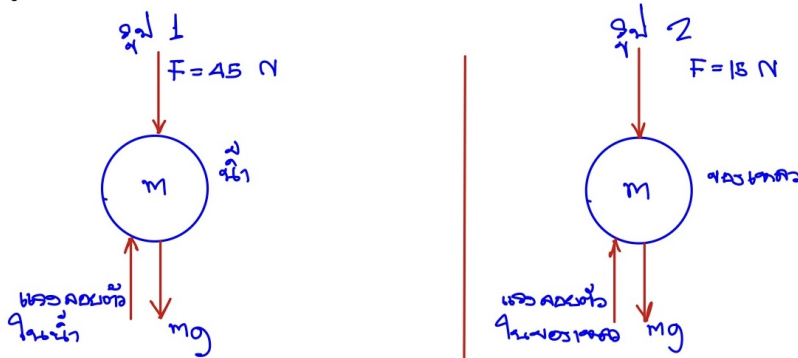
1. คำตอบ 2.>

คำอธิบาย ขณะที่ถูกเหล็กและลูกพลาสติกตกจากที่สูงเท่ากัน ความเร็วก่อนกระทบพื้นของวัตถุทั้งสองมีค่าใกล้เคียงกัน

2. คำตอบ 4.>

คำอธิบาย ดูภาพประกอบเฉลย

ต้องออกแรงกดลงขนาด 45 นิวตัน และ 15 นิวตัน ตามลำดับ ในการกดให้ก้อนพลาสติกก้อนหนึ่งจมมิดในน้ำและของเหลวชนิดหนึ่ง ถ้าก้อนวัตถุนี้มีปริมาตร 8,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาความหนาแน่นของของเหลวชนิดนี้ในหน่วยกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร



จากรูปที่ 1
แรงลอยตัวในน้ำ = $F + mg$
แล้ว แรงลอยตัวในน้ำ = $\rho_{น้ำ} (V_{จม}) g$
แทนค่า $\rho_{น้ำ} (V_{จม}) g = 45 + mg$ — (1)

จากรูปที่ 2
แรงลอยตัวในของเหลว = $F + mg$
แล้วแรงลอยตัวในของเหลว = $\rho_{ของเหลว} (V_{จม}) g$
แทนค่า $\rho_{ของเหลว} (V_{จม}) g = 15 + mg$ — (2)

ลบ (1) - (2)
แล้ว $V_{จม} = V_{จม}$ ให้เท่ากับ V

$\rho_{น้ำ} V g - \rho_{ของเหลว} V g = 30$

$(\rho_{น้ำ} - \rho_{ของเหลว}) V g = 30$ แล้ว $\rho_{น้ำ} = 1000 \text{ kg/m}^3$

$(1000 - \rho_{ของเหลว}) 8,000 \times 10^{-6} (10) = 30$ $g = 10 \text{ m/s}^2$

$(1000 - \rho_{ของเหลว}) 8 \times 10^{-2} = 30$ $V = 8,000 \text{ cm}^3 = 8,000 \times 10^{-6} \text{ m}^3$

$1000 - \rho_{ของเหลว} = \frac{30}{0.08}$

$1000 - \rho_{ของเหลว} = 375$

$\rho_{ของเหลว} = 1000 - 375 = 625 \text{ kg/m}^3$ **Ans**

3. คำตอบ 4.>

คำอธิบาย รูปภาพประกอบเฉลย

ไฮโกรมิเตอร์อ่านค่าอุณหภูมิกะเปาะแห้งได้ 42 °C กระเปาะเปียกได้ 31 °C ดูในตารางอ่านค่าความชื้นสัมพัทธ์ได้ 46 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามวลไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิต่ำ 31, 42, 46°C มีค่าเท่ากับ 110, 200, 250 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ จงคำนวณหาความมวลไอน้ำที่อากาศจะสามารถรับได้เพิ่มขึ้นจนอิ่มตัว ตอบในหน่วยกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

$$\begin{aligned} \text{ความชื้นสัมพัทธ์} &= \frac{\text{มวลไอน้ำที่อิ่มตัวจริงในอากาศ}}{\text{มวลไอน้ำอิ่มตัว}} \times 100 \\ \text{แทนค่า } 46 &= \frac{\text{มวลไอน้ำที่อิ่มตัวจริงในอากาศ}}{200} \times 100 \\ &= \frac{46 \times 200}{100} \\ &= 92 \text{ g/m}^3 \end{aligned}$$

∴ ที่อุณหภูมิต่ำ 42° มวลไอน้ำที่อิ่มตัวจริงคือ 92 g/m³ แต่ที่ 42° มวลไอน้ำอิ่มตัวคือ 200 g/m³
 แสดงว่า อากาศจะรับไอน้ำเพิ่มได้คือ 200 - 92 = 108 g/m³ Ans

มวลไอน้ำอิ่มตัว และค่าที่ต่ำกว่านั้น มวลไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิต่ำกว่านั้นที่ 42° = 200 g/m³

4. คำตอบ 3.>

คำอธิบาย รูปภาพประกอบเฉลย

นางสาวเกิด มวล a ยืนบนแพว่ายน้ำซึ่งมีขนาดพื้นที่ b กำลังลอยอยู่ในสระน้ำแห่งหนึ่ง จงหาว่าแพจะลอยสูงขึ้นเท่าใด เมื่อเธอว่ายน้ำออกจากแพนั้น กำหนดให้ ความหนาแน่น ของน้ำเท่ากับ 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

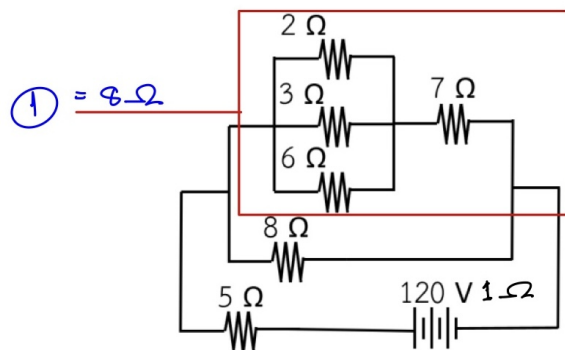
$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักมวลวัตถุ} &= \text{แรงลอยตัว} \\ m_{\text{คน}} g &= m_{\text{น้ำ}} g \\ \text{แทนค่า } a g &= 1,000 (b \times h) g \\ \frac{a}{b} \times 10^{-3} &= h \text{ Ans} \end{aligned}$$

เมื่อ $m_{\text{คน}} = a$ $m_{\text{น้ำ}} = \rho_{\text{น้ำ}} V_{\text{น้ำที่จม}}$
 $h = \frac{a}{1,000 b} = \frac{a}{1,000 (b \times h)}$

5. คำตอบ 2.>

คำอธิบาย ดูภาพประกอบเฉลย

จากรูป จงหาความต้านทานรวมทั้งหมดในวงจร



กฎขนาน

1. การต่อวงจรต้านทานแบบอนุกรม

$$R_{รวม} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

2. การต่อวงจรต้านทานแบบขนาน

$$\frac{1}{R_{รวม}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

ต่อขนานกันรวม 2Ω 3Ω 6Ω

$$\frac{1}{R_{รวม}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{3+2+1}{6} = \frac{6}{6} = 1 \Omega$$

เมื่อเอาค่าอนุกรมกัน 7Ω รวมได้เป็น 1Ω + 7Ω = 8Ω — ①

ต่อขนานกัน 8Ω ต่อขนานกัน ① ได้คือ $\frac{1}{R_{รวม}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8} \therefore R_{รวม} = 4 \Omega$

\therefore ต่อขนานกันรวมกับอนุกรมที่เหลือ 4 + 5 + 1 = **10 Ω Ans**

6. คำตอบ 1.>

คำอธิบาย เลนส์นูนจะให้ภาพ 2 ชนิด คือ

1. ภาพจริงมีลักษณะหัวกลับ โดยมีขนาดเล็กกว่าวัตถุ หรือเท่ากับวัตถุหรือใหญ่กว่าวัตถุก็ได้ขึ้นกับระยะวัตถุ
2. ภาพเสมือนมีลักษณะหัวตั้ง โดยมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุเท่านั้น

ดังนั้นคำตอบข้อ 2.> 3.> 4.> และ 5.> เป็นภาพที่เกิดจากเลนส์นูนทั้งหมด ยกเว้นข้อ 1.>

7. คำตอบ 1.>

คำอธิบาย ดูภาพประกอบเฉลย

บ้านหลังหนึ่งมีเครื่องใช้ไฟฟ้า A 720 วัตต์ เปิดใช้วันละ 1 ชั่วโมง 15 นาที และเครื่องใช้ไฟฟ้า B 600 วัตต์ เปิดใช้วันละ 3 ชั่วโมง 40 นาที ถ้าค่าไฟฟ้าหน่วยละ 3 บาท ในเดือนเมษายนบ้านหลังนี้จะเสียค่าไฟฟ้ากี่บาท

การคำนวณ ค่าไฟฟ้า ค.สิท เป็น หน่วย วัตต์ โดย 1 หน่วย = 1,000 วัตต์/ชั่วโมง
หรือ จำนวน หน่วย = $\frac{\text{วัตต์} \times \text{ชั่วโมง}}{1,000}$

เครื่องใช้ไฟฟ้า A จำนวนหน่วย = $\frac{720 \times 1.5 \times 60}{1,000 \times 60} = 21$ หน่วย (30 วัน ค.ค.ด.ส.ค.พ.ค.)

เครื่องใช้ไฟฟ้า B จำนวนหน่วย = $\frac{600 \times 220 \times 60}{1,000 \times 60} = 66$ หน่วย (30 วัน)

รวมจำนวน หน่วย หรือ ค.สิท 21 + 66 = 93 หน่วย

ค่าไฟ หน่วยละ 3 บาท ค.สิท 93 หน่วย = 93 x 3

= **279 บาท Ans**

8. คำตอบ 2.>

คำอธิบาย ดูภาพประกอบเฉลย

ลวดตัวนำ A, B, C ทำจากโลหะทองแดงเหมือนกัน ยาว 5 เมตร เท่ากัน มีอุณหภูมิ 30°C เท่ากัน ตัวนำ A พื้นที่หน้าตัดรูปวงกลมรัศมี 3.5 มิลลิเมตร ตัวนำ B พื้นที่หน้าตัดรูปวงแหวนรัศมีภายใน 4 มิลลิเมตร รัศมีภายนอก 5 มิลลิเมตร ตัวนำ C พื้นที่หน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมกว้าง 12 $\frac{4}{7}$ มิลลิเมตร สูง 4 มิลลิเมตร ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

จากสูตร $R = \rho \frac{L}{A}$ $R =$ ความต้านทาน
 $\rho =$ สัมประสิทธิ์ความต้านทาน
 $L =$ ความยาว
 $A =$ พ.ท. หน้าตัด

* ข้อใดถูกต้อง R จะแปรผันตรงกับ L และแปรผกผันกับ A

ลวด A พ.ท. หน้าตัด = $\pi R^2 = \pi (3.5)^2$
 ลวด B พ.ท. หน้าตัด = $\pi (R^2 - r^2) = \pi (5^2 - 4^2) = \pi (9)^2$
 ลวด C พ.ท. กว้าง x สูง = $12 \frac{4}{7} (4)$
 $= \frac{88}{7} \times 4$
 $= \frac{22}{7} \times 4 \times 4$
 $= \pi (4)^2$

∴ ลวด B มี พ.ท. หน้าตัดน้อยที่สุด จึงมีความต้านทานมากที่สุด

9. คำตอบ 3.>

คำอธิบาย ดูภาพประกอบเฉลย

โรงอาหารมีเครื่องใช้ไฟฟ้าดังนี้ พัดลม 100 วัตต์ 15 ตัว หลอดไฟ 40 วัตต์ 30 หลอด ตู้เย็น 300 วัตต์ 1 เครื่อง โทรทัศน์ 100 วัตต์ 1 เครื่อง ต้องการต่อสายไฟมายังโรงอาหาร ต้องใช้สายไฟขนาดพื้นที่หน้าตัดกี่ตารางมิลลิเมตร จึงจะปลอดภัยและประหยัดที่สุด กำหนดให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าเท่ากับ 220 โวลต์

ขนาดพื้นที่หน้าตัด (ตารางมิลลิเมตร)	กระแสไฟฟ้าสูงสุดสำหรับสายหุ้ม เดินในอาคารและนอกอาคาร (แอมแปร์)	ราคาต่อความยาว 1 เมตร(บาท)
1.0	10	10
1.5	13	15
2.0	15	20
2.5	18	25
3.0	21	30

กำลังไฟฟ้าทั้งหมด = ผลรวมของกำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ทั้งหมด
 $= (100 \times 15) + (40 \times 30) + 300 + 100$
 $= 3,100 \text{ W.}$

จากสูตร $P = IV$
 แทนค่า $3,100 = I \times 220$
 $I = 14.09 \text{ A}$

จากตาราง กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้สูงสุด 15 A จะเลือกสายที่ปลอดภัยและประหยัดที่สุด

10. คำตอบ 4.>

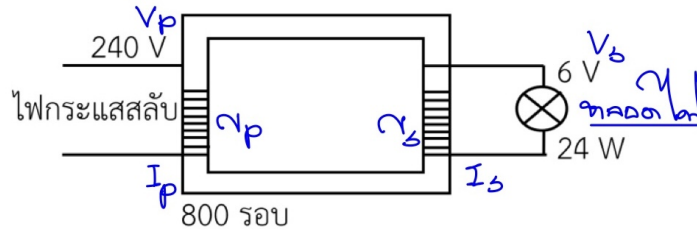
คำอธิบาย ดูภาพประกอบเฉลย

จากรูป กำหนดให้หม้อแปลงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพ 100 เปอร์เซ็นต์ ข้อความใดสรุปได้ไม่ถูกต้อง

ก. จำนวนรอบในขดลวดทุติยภูมิเท่ากับ 20 รอบ เมื่อหลอดไฟสว่างปกติ

ข. กระแสที่ไหลในหลอดไฟเท่ากับ 1 แอมแปร์

ค. กระแสที่ไหลในวงจรจ่ายไฟหลักเท่ากับ 0.1 แอมแปร์



หม้อแปลงไฟฟ้า

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

เมื่อ V_p = แรงเคลื่อนไฟฟ้าปฐมภูมิ (หลัก)

V_s = แรงเคลื่อนไฟฟ้าทุติยภูมิ (รอง)

N_p = จำนวนรอบขดลวดปฐมภูมิ

N_s = จำนวนรอบขดลวดทุติยภูมิ

ก. หาจำนวนรอบขดลวดทุติยภูมิ

จาก $\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$

$$\frac{240}{6} = \frac{800}{N_s}$$

$$N_s = \frac{800 \times 6}{240} = 20 \text{ รอบ ก. ถูก}$$

ข. กระแสไฟฟ้าที่ไหลในหลอดไฟ

จาก $P = IV$ เมื่อ $P = 24 \text{ W}$

$$24 = I(6) \quad I = ?$$

$$I = 4 \text{ A}$$

ข. ผิด

ค. กระแสที่ไหลในวงจรจ่ายไฟหลัก

จาก $\frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$ $I_s = 4 \text{ A}$ ผิด (ค.)

$$\frac{800}{20} = \frac{4}{I_p}$$

$$I_p = \frac{40}{800}$$

$$= \frac{1}{10} = 0.1 \text{ A} \quad \text{ค. ถูก}$$

11. คำตอบ 5.>

คำอธิบาย รูปภาพประกอบเฉลย

สว่าน 0.25 กำลังม้า ทำให้ดอกสว่านทำด้วยเหล็กกล้าที่อุณหภูมิ 50 กรัม ร้อนขึ้น แทนที่จะเจาะรูเข้าไปในไม้เนื้อแข็ง สมมติว่า 75 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานที่สูญเสียไปเนื่องจาก ความเสียดทาน ทำให้ดอกสว่านร้อนขึ้น อุณหภูมิของดอกสว่านจะเปลี่ยนไปกี่องศาเซลเซียส ในเวลา 20 วินาที กำหนดให้ ความจุ ความร้อนจำเพาะของเหล็กกล้าเท่ากับ 450 จูลต่อกิโลกรัม-องศาเซลเซียส

จากสูตร $P = \frac{W}{t}$ ——— ①

คือ $P =$ กำลังไฟ (วัตต์) คือ การมีงานหรือพลังงานไฟฟ้า
 ไหลไปในเวลา ทำให้เกิดพลังงานในรูปแบบต่างๆ
 เช่น พลังงานกล พลังงานความร้อน พลังงานแสงสว่าง
 $W =$ พลังงานไฟฟ้า (จูล)
 $t =$ เวลาที่พลังงานไฟฟ้าถูกใช้ไป

สมการการเปลี่ยนแปลงรูป พลังงานกล เป็น พลังงานความร้อน

จากสูตร $W = mc\Delta t$ ——— ②

คือ $W =$ พลังงานไฟฟ้า (จูล)
 $m =$ มวล (kg)
 $c =$ ความจุ ความร้อนจำเพาะของวัตถุ (จูล/กก.°C)
 $\Delta t =$ อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง (°C)

จากใจค้น แทนค่าใน ① $W = Pt$

$= 0.25 \times \frac{75}{100} \times 746 \times 20$
 $= 2797.5$ จูล ——— ③

คือ 1 กิโลวัตต์ = 746 พ.
 แทน 75% ของกำลัง(พ.)ที่
 ทำให้ดอกสว่านร้อนขึ้น

แทนค่า ③ ใน ②

$W = mc\Delta t$
 $2797.5 = 50 \times 10^{-3} \times 450 \times \Delta t$ คือ $50 \text{ g} = 50 \times 10^{-3} \text{ kg}$
 $\Delta t = \boxed{124.93 \text{ } ^\circ\text{C}}$ Ans

12. คำตอบ 4.>

คำอธิบาย รูปภาพประกอบเฉลย

รถยนต์มวล 1,000 กิโลกรัม สามารถเร่งเครื่องจากหยุดนิ่งให้มีอัตราเร็ว 20 m/s ได้ในเวลา 6 วินาที ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. ความเร่งเฉลี่ยเท่ากับ $10/3 \text{ m/s}^2$
- ข. ความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 10 m/s
- ค. กำลังเฉลี่ยของรถยนต์เท่ากับ 33,333 กิโลวัตต์

จากสมการการเคลื่อนที่ $V = u + at$
 แทนค่า $20 = 0 + a(6)$
 $20 = 6a$
 $a = \frac{10}{3}$ — ①

แก้ $V = \text{ความเร็วปลาย} = 20 \text{ m/s}$
 $u = \text{ความเร็วต้น} = 0$
 $a = \text{ความเร่ง} = ?$
 $t = \text{เวลา} = 6 \text{ s}$

ความเร็วเฉลี่ยเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่

$V_{\text{เฉลี่ย}} = \frac{u+V}{2}$
 $= \frac{0+20}{2}$
 $= 10$ — ②

กำลังของเครื่องยนต์ $P = FV$
 จาก ① ② แทนค่า $P = 1,000 \left(\frac{10}{3}\right) (10)$
 $= \frac{100000}{3}$
 $= 33,333 \text{ วัตต์}$ — ③

แก้ $P = \text{กำลังเครื่องยนต์ (วัตต์)}$
 $F = ma$ ($a = \text{ความเร่งของรถ}$)
 $V = \text{ความเร็ว (ใช้ความเร็วเฉลี่ย)}$

- สรุป
- ก. จาก ① ถูก
 - ข. จาก ② ถูก
 - ค. จาก ③ **ผิด** เพราะได้ 33,333 วัตต์ ไม่ใช่ กิโลวัตต์

13. คำตอบ 1.>

คำอธิบาย ดูภาพประกอบเฉลย

หนอนตัวหนึ่งกำลังคลานไปยังลูกบอลลูกหนึ่งทำด้วยโลหะซึ่งขัดมัน มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร จงหาว่าหนอนจะอยู่ห่างจากผิวของลูกบอลเป็นระยะกี่เซนติเมตร ถ้าภาพของหนอนอยู่หลังผิวลูกบอลเป็นระยะ 10 เซนติเมตร

$$\text{จากสูตร } f = \frac{R}{2} \quad \text{และ} \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

เมื่อ f คือ ความยาวโฟกัส
 R คือ รัศมีความโค้งของกระจก ชนิด แคนเว็กซ์
 s คือ ระยะวัตถุ
 s' คือ ระยะภาพ

เขียนใบในการใช้สูตร

กระจกเว้า + แคนเว็กซ์ f สี่ +
 กระจกนูน + แคนเว็กซ์ f สี่ -
 กระจกเว้า (จุดกึ่งกลาง) s' สี่ +
 กระจกเว้า (จุดกึ่งกลาง) s' สี่ -

$$\text{จากสูตร } f = \frac{R}{2} \quad \text{เมื่อ } R = \frac{60}{2} \text{ ซม.}$$

$$f = \frac{60}{2} = 15 \text{ ซม.}$$

โดยที่ถามว่า หนอนจะอยู่ห่างจากผิวลูกบอลกี่ ซม.? (ตอบ 6 ซม.)

$$\text{จากสูตร } \frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

s' สี่ เป็นลบ เพราะ กระจกเว้า (จุดกึ่งกลาง)

$$\text{แทนค่า } -\frac{1}{15} = \frac{1}{s} + \frac{1}{-10}$$

f สี่ เป็นลบ เพราะ เป็นกระจกนูน

$$-\frac{1}{15} = \frac{-10 + s}{-10s}$$

$$-10s = 150 - 15s$$

$$5s = 150$$

$$s = \boxed{30 \text{ ซม.}} \quad \text{Ans}$$

14. คำตอบ 2.>

คำอธิบาย ดูภาพประกอบเฉลย

ถ้าต้องการได้ภาพขนาด $1/5$ เท่าของวัตถุซึ่งวัตถุอยู่ห่างจากกระจกนูนเป็นระยะ P กระจกนูนมีรัศมีความโค้งเท่าใด

จากสูตร $f = \frac{R}{2}$ และ $m = \frac{f}{o-f}$

เมื่อ f คือ ความยาวโฟกัส
 R คือ รัศมีความโค้งของกระจก หรือ เซนเตอร์
 o คือ ระยะวัตถุ
 i คือ ระยะภาพ
 m คือ กำลังขยายของภาพ ภาพจริง + ภาพเสมือน -

วิธีแก้ในกรณีได้คำตอบ

กระจกเว้า + เลนส์นูน f วัตถุ +
 กระจกนูน + เซนเตอร์เว้า f วัตถุ -
 เกิดภาพจริง (อยู่ด้านหน้า) i วัตถุ +
 เกิดภาพเสมือน (อยู่ด้านหลัง) i วัตถุ -

จากสูตร $m = \frac{f}{o-f}$

แทนค่า $-\frac{1}{5} = \frac{f}{p-f}$

$-p+f = 5f$

$-p = 4f$

$f = -\frac{p}{4}$

เมื่อ m = กำลังขยาย คือ กระจกนูน จะได้
 ภาพเสมือนเท่านั้น ถ้าจาก
 กระจกเว้าที่ "ได้" คือ ภาพจริง
 และ ภาพเสมือน

∴ $m = -\frac{1}{5}$

$o = P$ กระจกเว้า

ใส่ค่าแทนกระจกนูน f วัตถุเป็น -

จาก R จากสูตร $f = \frac{R}{2}$

∴ $-\frac{p}{4} = \frac{R}{2}$

$R = -\frac{p}{2}$

∴ กระจกนูนมีรัศมีความโค้ง $\frac{p}{2}$ Ans

15. คำตอบ 3.>

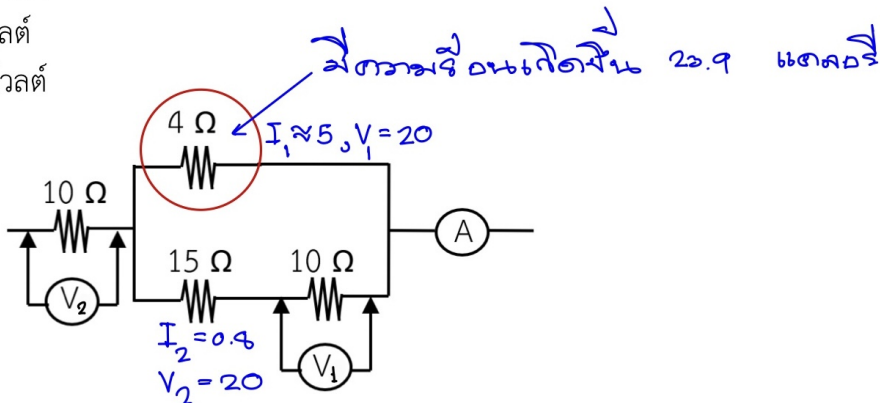
คำอธิบาย วัดความรุนแรงได้ 9.3 ริกเตอร์สเกล

เกิดบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกแผ่นยูเรเชียและแผ่นออสเตรเลีย

16. คำตอบ 2.>

คำอธิบาย รูปภาพประกอบเฉลย

จากรูป มีความร้อน 23.9 แคลอรี เกิดขึ้นทุกวินาทีในความต้านทาน 4 โอห์ม สมมติว่า แอมมิเตอร์ A และโวลต์มิเตอร์ V_1 และ V_2 เป็นเครื่องมืออุดมคติ กำหนดให้ 1 แคลอรี เท่ากับ 4.2 จูล ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง
 ก. แอมมิเตอร์ A อ่านค่าได้ 5 แอมแปร์
 ข. โวลต์มิเตอร์ V_1 อ่านค่าได้ 8 โวลต์
 ค. โวลต์มิเตอร์ V_2 อ่านค่าได้ 50 โวลต์



สรุป

① การต่ออนุกรมต้านทานแบบอนุกรม

$$R_{รวม} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

$$V_{รวม} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$$

* สูตรหา I ทั่ว

จากสูตร $P = \frac{W}{t}$ หรือ

W คือ พลังงานไฟฟ้า (จูล) t = เวลาที่พลังงานไฟฟ้าใช้ไป

∴ จาก P จากสูตร $P = \frac{W}{t} = \frac{23.9 \times 4.2}{t}$ ซึ่งจากพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้
 $= 100.38 \text{ W}$ — ①

② การต่ออนุกรมต้านทานแบบขนาน

$$\frac{1}{R_{รวม}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

* สูตรหา V ทั่ว

P คือพลังงาน (วัตต์) คือ การมีงานหรือสิ่งที่ไม่เป็นค่าไฟฟ้าใน 1 วินาที ทำให้เกิดพลังงานในรูปแบบต่างๆ เช่น พลังงานกล พลังงานความร้อน พลังงานแสงสว่าง

จาก I_1 ที่ผ่าน ส่วนต้านทาน 4 Ω จาก $P = I^2 R$

แทนค่า จาก ① $100.38 = I_1^2 (4)$

$$I_1^2 = \frac{100.38}{4}$$

$$= 25.095$$

$$\therefore I_1 \approx 5 \text{ A}$$

หรือใช้ V_1 แทนค่าที่วัดได้ จากสูตร $V_1 = I_1 R_1$

$$V_1 = 5(4) = 20 \text{ V.}$$

ต่อไป จากกฎเคห์โนห์ที่ 1 ส่วน 15 Ω และ 10 Ω

คือ $V_2 = V_1$ เพราะต่อขนานกัน

จากสูตร $V_2 = I_2 R$ หรือ $R_{รวม} = R_1 + R_2$

แทนค่า $I_2 = \frac{25}{20} = 0.8 \text{ A}$

∴ แอมมิเตอร์ A อ่านค่าได้ $= I_1 + I_2 = 5 + 0.8 = 5.8$

ก. ผิด

V_1 จะอ่านค่าได้? จากสูตร $V = IR$ หรือ $I = I_2 = 0.8$
 $V_1 = 0.8(10)$ $R = 10$
 $= 8 \text{ V.}$

∴ ข. ถูก

V_2 จะอ่านค่าได้? จากสูตร $V = IR$ หรือ $I = I_1 + I_2$

$$V_2 = (5.8)(10)$$

$$R = 10$$

$$= 58 \text{ V.}$$

∴ ค. ผิด

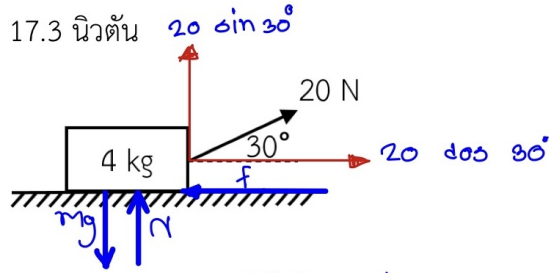
คำอธิบาย รูปภาพประกอบเฉลย

ออกแรงขนาด 20 นิวตันกระทำต่อวัตถุมวล 4 กิโลกรัม ซึ่งอยู่บนพื้นราบที่มีความฝืดในทิศทำมุม 30 องศา กับแนวระดับ ทำให้วัตถุพอดีเคลื่อนที่ ดังรูป ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

ก. สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นกับวัตถุเท่ากับ 0.43

ข. ความเร่งของวัตถุเท่ากับ 5 m/s^2

ค. แรงเสียดทานระหว่างพื้นกับวัตถุเท่ากับ 17.3 นิวตัน



เมื่อแตกแรงไว้ อยู่ในแนวแกน x แกน y จะได้ดังรูป

∴ แรง 20 N ในแนวแกน x และ y มีค่าเท่ากัน

แกน x = $20 \cos 30 = 20 \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 17.3 \text{ N}$ ——— ①

แรงเสียดทาน f มีค่าเท่ากัน μN เมื่อ

$f = \mu N$

จาก ① แทน ②

$17.3 = \mu (mg - 20 \sin 30)$

$17.3 = \mu (40 - 20 \left(\frac{1}{2}\right))$

$17.3 = \mu 30$

$\mu = 0.58$ — ③

μ คือ สัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทาน
 N - แรงที่พื้นทำกับวัตถุ
 mg = แรงที่วัตถุทำกับพื้น
 ∴ สามารถเมื่อวัตถุพอดีเคลื่อนที่
 $N + 20 \sin 30 = mg$
 $N = mg - 20 \sin 30$ — ②

สรุป

ก. จาก ③ ผิด

ข. เมื่อวัตถุพอดีเคลื่อนที่ แสดงว่ามีสภาพเร่งเป็น 0 ผิด

ค. แรงเสียดทาน จะเท่ากับ μN มีค่าเท่ากับ จาก ① ถูก

18. คำตอบ 5.>

คำอธิบาย รูปภาพประกอบเฉลย

เครื่องใช้ไฟฟ้าให้ความร้อน 400 แคลอรีต่อวินาที เมื่อมีกระแส 8 แอมแปร์ไหลผ่าน กำหนดให้ 1 แคลอรีเท่ากับ 4.2 จูล สรุปลงได้ถูกต้อง

ก. เครื่องใช้ไฟฟ้ามีกำลัง 1680 วัตต์

ข. ความต้านทานของเครื่องใช้ 26.25 โอห์ม

ค. ความต่างศักย์ตกคร่อมความต้านทานเครื่องใช้ 210 โวลต์

$$\text{กำลังไฟฟ้า (วัตต์)} = \frac{\text{พลังงาน (จูล)}}{\text{เวลาที่ใช้ (วินาที)}}$$

$$= 1680 \text{ จูล/วินาที}$$

$$\text{หรือเท่ากับ } 1680 \text{ W.}$$

$$\text{เมื่อ } 1 \text{ แคลอรี} = 4.2 \text{ จูล}$$

$$\therefore 400 \text{ แคลอรี/วินาที} = 400 \times 4.2$$

$$= 1680$$

$$\boxed{\text{ก. ถูก}}$$

$$\text{ง. ความต้านทานของเครื่องใช้ จากสูตร } P = I^2 R \text{ เมื่อ } P = 1680 \text{ W}$$

$$\text{แทนค่า } 1680 = 8^2 (R) \quad I = 8 \text{ A}$$

$$R = \frac{1680}{64} \quad R = ?$$

$$= 26.25 \Omega$$

$$\boxed{\text{ข. ถูก}}$$

$$\text{จ. ความต่างศักย์ จากสูตร } P = IV$$

$$\text{แทนค่า } 1680 = 8 (V)$$

$$V = 210 \text{ V.}$$

$$\boxed{\text{ค. ถูก}}$$

19. คำตอบ 4.>

คำอธิบาย รูปภาพประกอบเฉลย

ลวดเส้นหนึ่งมีความต้านทาน 5 โอห์ม ถูกยึดต่อกันอย่างสม่ำเสมอจนมีความยาวเป็น 3 เท่าของความยาวเดิม ความต้านทานใหม่ของลวดมีค่าโอห์ม

จากสูตร $R = \rho \frac{L}{A}$

คือ R ความต้านทานไฟฟ้า Ω
 ρ ความต้านทาน $\Omega \cdot m$
 L ความยาวลวด m
 A ม.ก. พื้นที่หน้าตัด m^2

จากโจทย์ ความต้านทาน $R=5$ ถูกยึดต่อกันไปเป็น 3 เท่า แล้ว $R=?$

\therefore จาก $\rho = \frac{R_1 A_1}{L_1}$ เมื่อความยาวลวด $R_1=5, A_1, L_1=x$

$$= \frac{5(A_1)}{1(x)}$$

$$= \frac{5A_1}{x} \quad \text{--- ①}$$

จาก R ถูกยึดต่อกัน 3 เท่า

\therefore แทนค่า $\rho = \frac{R_2 A_2}{3(x)}$ แทน $A_2 = \frac{A_1}{3}$

$$= \frac{R_2 (A_1/3)}{3x}$$

$$= \frac{R_2 A_1}{9x} \quad \text{--- ②}$$

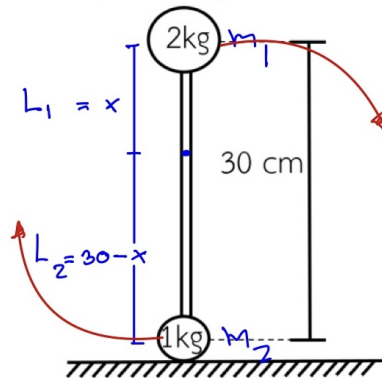
① = ② $\frac{5A_1}{x} = \frac{R_2 A_1}{9x}$

$5 = R_2$ Ans

20. คำตอบ 3.>

คำอธิบาย รูปภาพประกอบเฉลย

จากรูป ระบบอยู่ในสภาพสมดุลไม่เสถียร ซึ่งอยู่บนพื้นราบที่มีความฝืด ต่อมาดัมเบลได้ล้มลงโดยลูกบอลมวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่ไปทางขวา จงหาว่าตำแหน่งสุดท้ายของลูกบอล มวล 1 กิโลกรัม จะอยู่ที่ใดจากตำแหน่งเดิม



โมเมนต์ของแรง ออกนอก หรือ แรงกดแรงดึง ที่กระทำ ต่อวัตถุ เมื่อ ใด วัตถุ จะอยู่นิ่ง หรือ เคลื่อนที่
 จากรูป กำหนดให้ ลูกบอลมวล 2 กก. ระยะ x ซม. < (ตามรูป) >
 จาก โมเมนต์ = แรง \times ระยะ ซึ่งจาก จาก แรง คือ ลูกบอล

$$m_1 g L_1 = m_2 g L_2$$

$$2(x) = 1(30-x)$$

$$2x = 30 - x$$

$$3x = 30$$

$$x = 10 \text{ ซม.} \therefore \text{ดัมเบล 1 kg. จะอยู่ที่ } 30 - 10 = 20 \text{ ซม.}$$

$$\text{สรุปได้ว่า ตำแหน่งสุดท้ายของดัมเบล 1 kg. จะอยู่ที่ } 20 \text{ ซม.} \quad \text{Ans}$$