



ข้อสอบ ENTRANCE

วิชาฟิสิกส์ | ฉบับ มีนาคม 2544

หากมิได้กำหนดให้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ค่าต่อไปนี้เป็นการคำนวณ

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

แต่อนุโลมให้ใช้เป็น 10 m/s^2 ในการคำนวณ

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$$

$$h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

$$R = 8.3 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

$$k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$k_E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$$

$$N_A = 6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$$

$$1 \text{ u} = 930 \text{ MeV}$$

$$m_e = 9.0 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\cos 37^\circ = 0.80$$

$$\sin 37^\circ = 0.60$$

$$\log 2 = 0.301$$

$$\log 3 = 0.477$$

$$\ln 2 = 0.693$$

$$\ln 10 = 2.30$$

$$\pi = 3.14$$

$$\pi^2 \cong 10$$

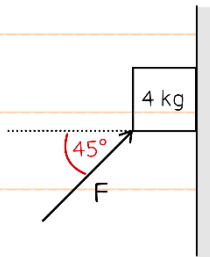


ตอนที่ 1

แบบปรนัย 4 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. [Ent'Mar44] ออกแรงก้อนมวล 4 กิโลกรัม ให้ติดกับฝาผนังด้วยแรง F ซึ่งทำมุม 45° กับแนวระดับ ลัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างฝาผนังกับก้อนมวลเท่ากับ 0.25

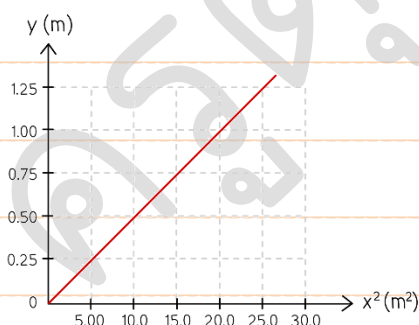
จงหาขนาดของแรง F ที่ทำให้มวลเริ่มไถลขึ้นได้



1. 45.7 N
2. 58.8 N
3. 75.4 N
4. 91.4 N

2. [Ent'Mar44] จากอุปกรณ์ในการทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ทำให้สามารถหาเส้นทางการเคลื่อนที่ของลูกปืนในอากาศหลังจากหลุดจากปลายรางได้ เมื่อเขียนกราฟระหว่างการกระจัดจากปลายรางในแนวดิ่ง (y) กับแนวราบยกกำลังสอง (x^2) จะได้กราฟดังรูป

แสดงว่าความเร็วของลูกปืนที่หลุดจากปลายรางเป็นเท่าใด



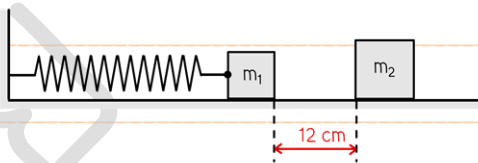
1. 5 m/s
2. 10 m/s
3. 15 m/s
4. 20 m/s



3. [Ent'Mar44] ลูกบอลมีมวล 0.5 กิโลกรัม เข้าชนผนังในแนวตั้งฉากด้วยอัตราเร็ว 10 เมตร/วินาที และสะท้อนกลับในแนวฉากกับผนังด้วยอัตราเร็วเดิม ถ้าช่วงเวลาที่ลูกบอลกระทบกับผนังเท่ากับ 8×10^{-3} วินาที จงคำนวณแรงเฉลี่ยที่ผนังทำต่อลูกบอล

1. 2.0×10^3 N
2. 2.5×10^3 N
3. 4.0×10^3 N
4. 5.0×10^3 N

4. [Ent'Mar44] จากรูป มวล m_1 และ m_2 วางอยู่บนพื้นลื่น มวล m_1 ยึดติดกับสปริงที่มีค่าคง 100 นิวตัน/เมตร ขอบด้านที่ใกล้กันอยู่ห่างกัน 12 เซนติเมตร ดันมวล m_1 เข้าไปจากตำแหน่งสมดุลเป็นระยะทาง 20 เซนติเมตร แล้วปล่อยให้วิ่งเข้าชนมวล m_2



จงหาความเร็วของมวล m_1 ขณะที่เข้าชนมวล m_2 ถ้ามวล m_1 เท่ากับ 1 กิโลกรัม

1. 0.8 m/s
2. 1.6 m/s
3. 2.2 m/s
4. 3.2 m/s



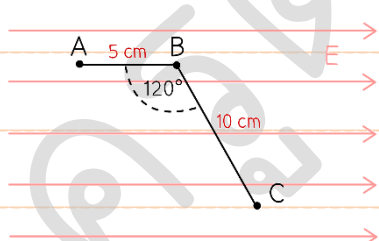
5. [Ent'Mar44] จากข้อ 4 ถ้ามวล m_1 และ m_2 เท่ากัน และการชนเป็นแบบยืดหยุ่น ภายหลังการชนมวล m_1 จะเคลื่อนที่ด้วยแอมพลิจูดเท่าใด

1. 20 cm
2. 16 cm
3. 12 cm
4. 8 cm

6. [Ent'Mar44] แขนมวล m ด้วยเชือกยาว L แล้วทำให้แกว่ง ขณะที่ทำมุม θ กับแนวตั้ง วัดอุณหภูมิตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงความตึงเชือกขณะนั้น

1. $mg(1 + \cos\theta)$
2. $mg(1 - \cos\theta)$
3. $mg\cos\theta$
4. $mg\sin\theta$

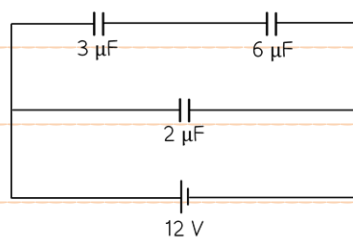
7. [Ent'Mar44] จงหางานของแรงในการเคลื่อนที่ประจุ $+4$ ไมโครคูลอมบ์ อย่างช้า ๆ จากตำแหน่ง C ไป B และจาก B ไป A ภายใต้สนามไฟฟ้าสม่ำเสมอขนาด 1×10^4 โวลต์/เมตร ดังรูป



1. $+4 \times 10^{-3} \text{ J}$
2. $+6 \times 10^{-3} \text{ J}$
3. $-4 \times 10^{-3} \text{ J}$
4. $-6 \times 10^{-3} \text{ J}$



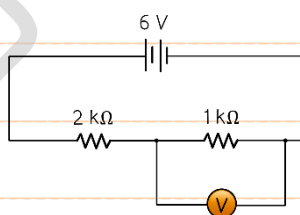
8. [Ent'Mar44] วงจรไฟฟ้าประกอบด้วยตัวเก็บประจุ 3 ตัว ต่ออยู่กับความต่างศักย์ 12 โวลต์ ดังรูป



จงคำนวณหาขนาดของความต่างศักย์ที่คร่อมตัวเก็บประจุ 3 ไมโครฟารัด และ 6 ไมโครฟารัด ตามลำดับ

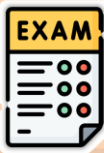
1. 12 V และ 12 V
2. 6 V และ 6 V
3. 4 V และ 8 V
4. 8 V และ 4 V

9. [Ent'Mar44] โวลต์มิเตอร์ (V) มีความต้านทาน 1.0 กิโลโอห์ม ต่ออยู่ในวงจรที่มีเซลล์ไฟฟ้า 6.0 โวลต์ (ไม่มีความต้านทานภายใน) และตัวต้านทานขนาด 2.0 กิโลโอห์ม และ 1.0 กิโลโอห์ม ดังรูป



โวลต์มิเตอร์จะอ่านได้เท่าใด

1. 0.6 V
2. 1.2 V
3. 1.8 V
4. 2.0 V



10. [Ent'Mar44] ขดลวดความร้อน A มีความต้านทาน 0.64Ω ต่อเข้ากับแบตเตอรี่ 12 โวลต์ สามารถ
ทำให้น้ำ 1 แก้ว เดือดได้ภายหลังจุ่มขดลวดเป็นเวลา 4 นาที เมื่อเปลี่ยนเป็นขดลวด B ที่มีลักษณะเดียวกัน
แล้วทดลองซ้ำ พบว่าใช้เวลาเพียง 3 นาที จงคำนวณหาความต้านทานของ B

1. 0.23Ω
2. 0.36Ω
3. 0.48Ω
4. 0.76Ω

11. [Ent'Mar44] ต่อตัวเก็บประจุ $1,000 \mu\text{F}$ เข้ากับแบตเตอรี่ 12 V แล้วปลดออก จากนั้นจึงนำตัวเก็บประจุตัว
นั้นออกไปต่อขนานกับตัวเก็บประจุ $2,000 \mu\text{F}$ อีกตัวหนึ่ง เมื่อทิ้งไว้จนเข้าสู่สมดุลทางไฟฟ้าแล้ว
ความต่างศักย์ระหว่างขั้วของตัวเก็บประจุตัวเดิมจะเป็นเท่าใด

1. 12 V
2. 8 V
3. 6 V
4. 4 V



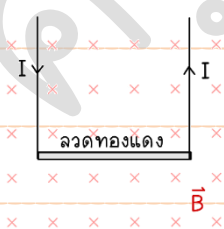
12. [Ent'Mar44] หม้อแปลงไฟฟ้าซึ่งใช้ไฟฟ้า 110 โวลต์ มีขดลวดปฐมภูมิ 80 รอบ ถ้าต้องการให้หม้อแปลงนี้สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ 2,200 โวลต์ ขดลวดทุติยภูมิต้องมีจำนวนรอบเท่าใด

1. 8,000 รอบ
2. 1,600 รอบ
3. 2,400 รอบ
4. 3,200 รอบ

13. [Ent'Mar44] ลวดตัวนำโลหะขนาดสม่ำเสมอ มีปริมาณกระแสไฟฟ้าต่อหน่วยพื้นที่เท่ากับ 1.0×10^6 แอมแปร์ต่อตารางเมตร และความหนาแน่นของอิเล็กตรอนอิสระเป็น 5.0×10^{28} ต่อลูกบาศก์เมตร จงหาขนาดของความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระในลวด

1. 1.25×10^{-4} m/s
2. 1.50×10^{-4} m/s
3. 1.75×10^{-4} m/s
4. 2.00×10^{-4} m/s

14. [Ent'Mar44] ลวดทองแดงยาว 0.5 เมตร มวล 0.02 กิโลกรัม แขนงอยู่ในแนวระดับด้วยลวดตัวนำเบาในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กขนาด 3.6 เทสลา ทิศตั้งฉากกับลวด ดังรูป ขนาดของกระแสไฟฟ้าที่ทำให้เกิดแรงยกบนลวดเท่ากับน้ำหนักของลวดเองเป็นเท่าใด



1. 0.11 A
2. 0.18 A
3. 0.22 A
4. 0.33 A



15. [Ent'Mar44] สายไฟที่เดินในอาคาร ประกอบขึ้นด้วยลวดทองแดง 2 เส้น หุ้มฉนวนและมีเปลือกหุ้มให้ 2 เส้นรวมอยู่ด้วยกันอีกชั้นหนึ่ง เมื่อมีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

ลวด 2 เส้น จะมีแรงกระทำต่อกันหรือไม่และอย่างไร

1. ไม่มีแรงกระทำต่อกัน เพราะมีฉนวนหุ้ม แยกจากกันไม่ได้
2. มีแรงกระทำต่อกัน โดยผลักและดูดสลับกัน เพราะเป็นกระแสไฟฟ้าสลับ
3. มีแรงกระทำต่อกันและเป็นแรงดึงดูดเข้าหากัน
4. มีแรงกระทำต่อกันและผลักซึ่งกันและกัน

16. [Ent'Mar44] ระดับความเข้มเสียงในโรงงานแห่งหนึ่งมีค่า 80 เดซิเบล คนงานผู้ชายคนหนึ่งใส่เครื่องครอบหู ซึ่งสามารถลดระดับความเข้มลงเหลือ 60 เดซิเบล เครื่องดังกล่าวลดความเข้มเสียงลงกี่เปอร์เซ็นต์

1. 80%
2. 88%
3. 90%
4. 99%

17. [Ent'Mar44] ในการทดลองเรื่องความเข้มของเสียง วัดความเข้มของเสียงที่ตำแหน่งอยู่ห่างไป 10 เมตร จากลำโพงได้ 1.2×10^{-2} วัตต์ต่อตารางเมตร ความเข้มเสียงที่ตำแหน่ง 30 เมตร จากลำโพงเป็นเท่าใด

1. $1.1 \times 10^{-2} \text{ W/m}^2$
2. $0.6 \times 10^{-2} \text{ W/m}^2$
3. $0.4 \times 10^{-2} \text{ W/m}^2$
4. $0.13 \times 10^{-2} \text{ W/m}^2$



18. [Ent'Mar44] ในการทดลองเรื่องการเคลื่อนที่ของคลื่น โดยใช้ถาดน้ำกับตัวกำเนิดคลื่น ซึ่งเป็นมอเตอร์ที่หมุน 4 รอบต่อวินาที ถ้าคลื่นบนผิวน้ำเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 12 เซนติเมตร/วินาที

จงหาความยาวคลื่นบนผิวน้ำที่เกิดขึ้น

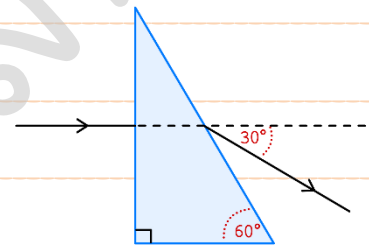
1. 1.5 cm
2. 3.0 cm
3. 4.5 cm
4. 6.0 cm

19. [Ent'Mar44] ฉายแสงสีเขียวยาวคลื่น 550 นาโนเมตร ให้ตก

กระทบตั้งฉากกับด้านหนึ่งของปริซึมสามเหลี่ยมมุมฉากซึ่งวางอยู่ใน

อากาศ ดังรูป ถ้าลำแสงที่ออกจากปริซึมเบนออกจากแนวเดิม 30°

จงหาอัตราดัชนีหักเหของปริซึมนี้



1. 1.3
2. 1.5
3. 1.7
4. 1.9

20. [Ent'Mar44] ถ้าชายคนหนึ่งสูง 170 เซนติเมตร และตาของเขาอยู่ต่ำกว่าที่สูงที่สุดในร่างกายเป็นระยะ 10

เซนติเมตร มีกระจกราบตั้งอยู่บนพื้นในแนวตั้ง ขอบบนของกระจกต้องอยู่สูงจากพื้นเท่าใด จึงจะทำให้เขา

มองเห็นเอวซึ่งอยู่สูงจากพื้น 100 เซนติเมตร

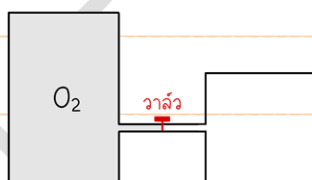
1. 100 cm
2. 130 cm
3. 160 cm
4. 170 cm



21. [Ent'Mar44] ลวดเหล็กกล้าสำหรับดึงลิฟต์ตัวหนึ่ง มีพื้นที่หน้าตัด 5 ตารางเซนติเมตร ตัวลิฟต์และสัมภาระในลิฟต์มีน้ำหนักรวม 2,000 กิโลกรัม จงหาความเค้น (Stress) ในสายเคเบิล ในขณะที่ลิฟต์กำลังเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่งสูงสุด 2.0 เมตรต่อ(วินาที)²

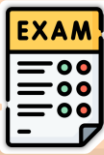
1. $64 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
2. $48 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
3. $40 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
4. $32 \times 10^6 \text{ N/m}^2$

22. [Ent'Mar44] ถังแก๊สใบหนึ่งมีปริมาตร 30 ลิตร บรรจุแก๊สออกซิเจนจำนวน 4 โมล ต่อยู่กับถังอีกใบหนึ่งภายในเป็นสุญญากาศปริมาตร 20 ลิตร ดังรูป



จงหาว่าเมื่อเปิดวาล์วจะมีแก๊สออกซิเจนไหลไปสู่ถังเปล่าได้อย่างมากที่สุดกี่โมล ถ้าการถ่ายเทแก๊สนี้เกิดที่อุณหภูมิคงที่

1. 2.4 โมล
2. 1.8 โมล
3. 1.6 โมล
4. 1.2 โมล



23. [Ent'Mar44] เครื่องอัดไฮดรอลิกใช้สำหรับยกรถยนต์เครื่องหนึ่ง ใช้น้ำมันซึ่งมีความหนาแน่น 800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พื้นที่ของลูกสูบใหญ่และลูกสูบเล็กมีค่า 1,000 ตารางเซนติเมตร และ 25 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ต้องการยกรถยนต์หนัก 1,000 กิโลกรัม ขณะที่กดลูกสูบเล็ก ระดับน้ำมันในลูกสูบเล็กอยู่สูงกว่าระดับน้ำมันลูกสูบใหญ่ 100 เซนติเมตร แรงที่กดลูกสูบเล็กมีค่าเท่าใด

1. 230 N
2. 150 N
3. 270 N
4. 290 N

24. [Ent'Mar44] น้ำตกแห่งหนึ่งสูง 50 เมตร ถ้าพลังงานศักย์ของน้ำตกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนทั้งหมด อุณหภูมิของน้ำที่ปลายน้ำตกจะมีค่าสูงขึ้นเท่าใด

กำหนดให้ ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ $4.2 \times 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$

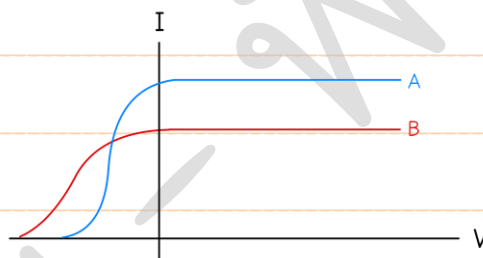
1. 0.12°C
2. 0.21°C
3. 4.2°C
4. 8.4°C



25. [Ent'Mar44] อิเล็กตรอนตัวหนึ่งถูกเร่งด้วยความต่างศักย์ 13.2 โวลต์ เข้าชนกับอะตอมไฮโดรเจนที่อยู่ในสถานะพื้น การชนครั้งนี้จะสามารถทำให้อะตอมไฮโดรเจนอยู่ในระดับพลังงานสูงสุดในระดับ n เท่าใด (พลังงานสถานะพื้นของไฮโดรเจน = 13.6 eV)

1. $n = 7$
2. $n = 6$
3. $n = 5$
4. $n = 4$

26. [Ent'Mar44] จากการทดลองเรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก โดยทำการทดลอง 2 ครั้ง ครั้งแรกใช้แสง A ครั้งที่สองใช้แสง B ได้ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสในวงจร (I) และความต่างศักย์ (V) ดังกราฟ



จงพิจารณาข้อสรุปต่อไปนี้

- ก. แสง A มีความถี่น้อยกว่าแสง B
- ข. แสง A มีความเข้มมากกว่าแสง B
- ค. แสง B ต้องใช้ขนาดความต่างศักย์หยุดยั้งมากกว่าแสง A
- ง. แสง A ทำให้เกิดโฟโตอิเล็กตรอนมีพลังงานจลน์มากกว่าแสง B

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ก, ข และ ค
2. ก และ ค
3. ก และ ง
4. คำตอบเป็นอย่างอื่น



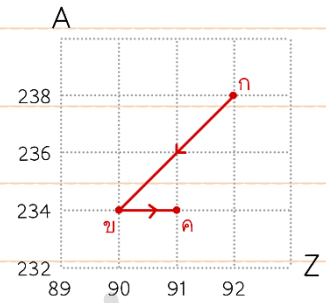
27. [Ent'Mar44] จากรูป เป็นแผนภาพแสดงบางส่วนของอนุกรมการสลาย

ของนิวเคลียสธาตุหนัก ในที่นี้ นิวเคลียส ก สลายเป็นนิวเคลียส ข และ

นิวเคลียส ข สลายเป็นนิวเคลียส ค ในระหว่างการสลายตัวจากนิวเคลียส

ก $\rightarrow$ ข $\rightarrow$ ค จะปล่อยอนุภาคเรียงลำดับได้ ตรงตามตัวเลือกข้อใด

1. อนุภาคแอลฟา และอนุภาคบีตาบวก
2. อนุภาคบีตาลบ และอนุภาคแอลฟา
3. อนุภาคบีตาบวกบวก และอนุภาคแอลฟา
4. อนุภาคแอลฟา และอนุภาคบีตาลบ



28. [Ent'Mar44] ถ้าพบว่าปฏิกิริยานิวเคลียร์ X (a, b) Y เป็นปฏิกิริยาที่มีมวลรวมหลังปฏิกิริยามากกว่ามวล

รวมก่อนปฏิกิริยา เมื่อประมาณว่านิวเคลียส X และ Y จะมีพลังงานจลน์น้อยมาก ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง

1. ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาดูดพลังงาน
2. อนุภาค a มีพลังงานจลน์มากกว่าอนุภาค b
3. ปฏิกิริยานี้ไม่สามารถเกิดขึ้นเองได้
4. ถ้าอนุภาค a และ b ไม่มีพลังงานยึดเหนี่ยว นิวเคลียส Y จะมีพลังงานยึดเหนี่ยวมากกว่านิวเคลียส X



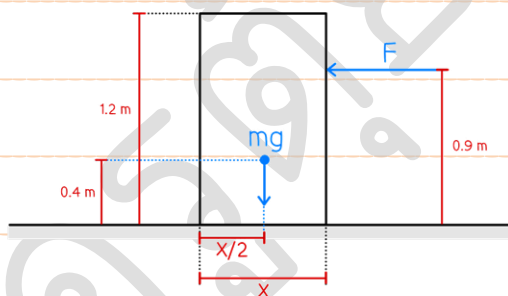
ตอนที่ 2

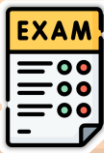
แบบอัตนัย เต็มคำตอบ

1. [Ent'Mar44] อิเล็กตรอนต้องเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเท่าใด ในหน่วยเมตรต่อวินาที จึงจะมีโมเมนตัมเป็นหนึ่งในสิบของโมเมนตัมของโฟตอนของแสงความถี่ 4.5×10^{14} เฮิรตซ์

ให้ใช้มวลของอิเล็กตรอน $= 9.0 \times 10^{-31}$ กิโลกรัม

2. [Ent'Mar44] ออกแรง $F = 160$ นิวตัน ผลักตุ้ยมวล 40 กิโลกรัม บนพื้นฝืด ที่ความสูง 90 เซนติเมตร จากพื้นโดยตุ้ยมไถลลง จงหาความกว้างน้อยที่สุดของฐานตุ้ยม (x) ในหน่วยเซนติเมตร กำหนดให้ความสูงของตุ้ยมคือ 120 เซนติเมตร และจุดศูนย์กลางมวลอยู่สูงกว่าพื้น 40 เซนติเมตร ดังรูป





3. [Ent'Mar44] ให้ความร้อนจำนวนหนึ่งแก่แก๊สฮีเลียมที่บรรจุในกระบอกสูบ เมื่อแก๊สขยายตัวภายใต้กระบวนการความดันคงที่

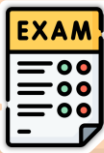
จงหาว่าแก๊สใช้ความร้อนในการเพิ่มพลังงานภายในร้อยละเท่าใดของปริมาณความร้อนที่ได้รับ

4. [Ent'Mar44] ต่อตัวต้านทาน 10 โอห์ม กับแบตเตอรี่ 12 โวลต์ แล้วจุ่มตัวต้านทานในแคลอรีมิเตอร์ที่บรรจุน้ำ 48 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะใช้เวลากี่วินาที อุณหภูมิของน้ำจึงจะเพิ่มขึ้น 2 องศาเซลเซียส

กำหนดให้ แคลอรีมิเตอร์มีความจุความร้อนน้อยมาก

ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ $4.2 \text{ J/g}\cdot\text{K}$

น้ำ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรมีมวล 1 กรัม



5. [Ent'Mar44] ในการทดลองการแทรกสอดของคลื่นน้ำโดยที่จุดกำเนิดคลื่นอาพันธ์ 2 จุด ผู้ทดลองสังเกตเห็นว่ามีแนวปฏิบัติพบหลายแนวเกิดขึ้นระหว่างจุดกำเนิดทั้งสองนั้น และถ้าลระยะระหว่างจุดกำเนิดลงทุก ๆ 6 มิลลิเมตร จำนวนแนวปฏิบัติจะลดลง 2 แนว คลื่นน้ำมีความยาวคลื่นเท่าใดในหน่วยมิลลิเมตร

6. [Ent'Mar44] จากการทดลองหาความยาวคลื่นของแสงสีหนึ่ง โดยวางฉากรับริ้วการแทรกสอดไว้ห่างจากแผ่นสลิตคู่เป็นระยะทาง 120 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างสลิตทั้งสองเป็น 0.03 มิลลิเมตร พบว่ามีแถบสว่าง-มืด เกิดขึ้นบนฉากหลายแถบ ถ้าวัดจากแถบสว่างที่หนึ่งไปยังแถบสว่างที่ห้าพบว่ามีระยะห่างกัน 9.0 เซนติเมตร แสงนี้มีความยาวคลื่นเท่าใด ในหน่วยนาโนเมตร