

ข้อสอบ
ENTRANCE
วิชาฟิสิกส์ | ฉบับ มีนาคม 2547

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'Mar47] รถบรรทุกมวล 5,000 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรง ด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ถ้าต้องการให้รถบรรทุกนี้หยุดสนิทในระยะทาง 50 เมตร ต้องใช้แรงต้านเท่าใด

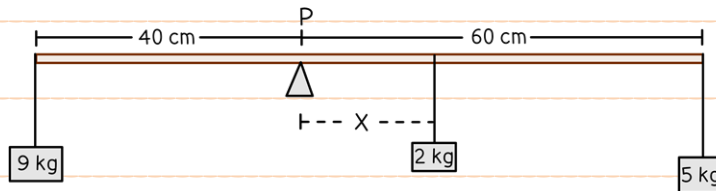
1. 5,000 N
2. 10,000 N
3. 20,000 N
4. 40,000 N

2. [Ent'Mar47] ลูกบอลมวล 0.5 กิโลกรัม ถูกปล่อยจากขอบหน้าต่างสูง 30 เมตร ทำให้ลูกบอลตกลงในแนวตั้ง โดยมีความเร็วต้นเป็นศูนย์ เมื่อเวลาผ่านไป 2 วินาที ลูกบอลนี้จะมีพลังงานจลน์เท่าใด

1. 100 J
2. 150 J
3. 300 J
4. 350 J



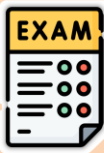
3. [Ent'Mar47] คานส่วาเสมอ มวล 3 กิโลกรัม ยาว 100 เซนติเมตร มีไม้หมอนหนุนอยู่ที่จุด P และมีก้อนมวล 9 กิโลกรัม กับ 5 กิโลกรัม แขนงไว้ที่ปลายแต่ละข้าง ดังรูป ถ้าต้องการให้คานวางตัวตามแนวระดับ เราต้องแขวนมวล 2 กิโลกรัม เพิ่มทางขวาของจุด P ที่ระยะ X ตามข้อใด



1. 30 cm
2. 25 cm
3. 15 cm
4. 10 cm

4. [Ent'Mar47] อนุภาคประจุ +q เคลื่อนที่เป็นวงกลมในสนามแม่เหล็กขนาดสม่ำเสมอ B โดยมีความถี่ในการเคลื่อนที่เป็น f จงหามวลของอนุภาคนี้

1. $2\pi f q B$
2. $\frac{qB}{2\pi f}$
3. $2\pi f \frac{q}{B}$
4. $2\pi f \frac{B}{q}$



5. [Ent'Mar47] จงหาค่าพลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลของแก๊สฮีเลียมที่อุณหภูมิ T เคลวิน กำหนดให้มวล

โมเลกุลของแก๊สฮีเลียมเท่ากับ 4 กรัมต่อโมล

1. $4k_B(T - 273)$

2. $k_B T$

3. $\frac{3}{2}k_B T$

4. $4k_B T$

6. [Ent'Mar47] มีประจุ $+q$ วางอยู่บนแกน x ณ ตำแหน่ง $x = 0$ และประจุ $-2q$ วางอยู่ ณ ตำแหน่ง $x = +d$

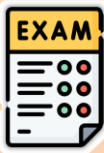
ต้องการทราบว่า ณ ตำแหน่ง x มีค่าเท่าใดที่ศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์

1. $-\frac{d}{3}$

2. $+\frac{d}{3}$

3. $+\frac{2d}{3}$

4. $+2d$

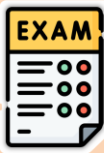


7. [Ent'Mar47] หม้อแปลงอันหนึ่งเมื่อมีความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าด้านปฐมภูมิ 220 โวลต์ 0.25 แอมแปร์ ความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าด้านทุติยภูมิจะเท่ากับ 12 โวลต์ 4.0 แอมแปร์ ตามลำดับ ถ้ามัวเมื่อเริ่มใช้หม้อแปลงนี้ไป 1 นาที จะมีความร้อนเกิดขึ้นจากหม้อแปลงนี้เท่าใด (กำหนดให้ความต่างเฟสของความต่างศักย์ไฟฟ้าเท่ากับกระแสไฟฟ้ามีค่าเป็นศูนย์ทั้งทางด้านปฐมภูมิและด้านทุติยภูมิ)

1. 360 J
2. 420 J
3. 550 J
4. 720 J

8. [Ent'Mar47] แสงเลเซอร์กำลัง 0.6 มิลลิวัตต์ ให้แสงสีแดงที่มีความยาวคลื่น 630 นาโนเมตร จงคำนวณหาจำนวนโฟตอนต่อวินาทีที่ถูกปล่อยออกมา

1. 2×10^{11}
2. 2×10^{13}
3. 2×10^{15}
4. 1×10^{15}



9. [Ent'Mar47] นักดำน้ำผู้หนึ่งสามารถทนความดันเกจได้มากที่สุดไม่เกิน 1.5×10^5 ปาสคาล จงหาว่า ในขณะที่ดำน้ำลงไปใต้ม่าน้ำแห่งหนึ่ง เขาสามารถดำน้ำได้ลึกมากที่สุดเท่าใด (กำหนดให้ค่าความหนาแน่นของน้ำเป็น 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

1. 10 m
2. 15 m
3. 20 m
4. 25 m

10. [Ent'Mar47] แสงความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ผ่านสลิตเดี่ยวกว้าง 0.55 มิลลิเมตร ไปปรากฏเป็น ลวดลายการเลี้ยวเบนบนฉาก อยากทราบว่า จะต้องวางฉากทางด้านหลังสลิตห่างจากสลิตกี่เซนติเมตร จึงจะทำให้แถบมืดแถบแรกบนฉากห่างจากจุดกึ่งกลางของแถบสว่างกลางเป็นระยะ 2.4 มิลลิเมตร

1. 110
2. 220
3. 330
4. 440

11. [Ent'Mar47] ตัวเหนี่ยวนำมีรีแอกแตนซ์เชิงเหนี่ยวนำ 60 โอห์ม ที่ความถี่ 60 เฮิรตซ์ ถ้านำตัวเหนี่ยวนำนี้ ไปต่อกับแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับความถี่ 50 เฮิรตซ์ ซึ่งทำให้ I_{rms} เป็น 3 แอมแปร์ ความต่างศักย์ V_{rms} คร่อมตัวเหนี่ยวนำเป็นเท่าใด

1. 150 V
2. 212 V
3. 220 V
4. 255 V



12. [Ent'Mar47] ในปฏิกิริยา ${}^7_3\text{Li} (p, \alpha) {}^4_2\text{He}$ ถ้ามวลของ ${}^7_3\text{Li}$, ${}^4_2\text{He}$ และ ${}^1_1\text{H}$ เป็น 7.01600u, 4.00260u และ 1.00794u ตามลำดับ พลังงานที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยานี้เป็นตามข้อใด

1. ดูดพลังงาน 8.6 MeV
2. คายพลังงาน 8.6 MeV
3. ดูดพลังงาน 17.4 MeV
4. คายพลังงาน 17.4 MeV

13. [Ent'Mar47] ในการทดลองวัดการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี ปรากฏว่าได้กราฟแสดง

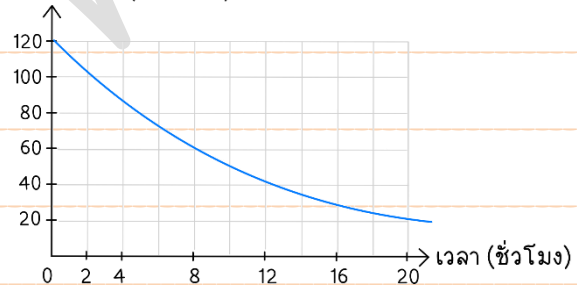
ความสัมพันธ์ระหว่างกัมมันตรังสีที่นับได้ (ต่อ

วินาที) กับเวลาเป็นชั่วโมง ดังรูป จงหาว่าใน

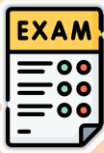
ตอนแรกมี จำนวนนิวเคลียสของสาร

กัมมันตรังสีอยู่เท่าใด

กัมมันตภาพรังสี (ต่อวินาที)



1. 1.4×10^3
2. 8.3×10^4
3. 3.5×10^6
4. 5.0×10^6



14. [Ent'Mar47] สปริงเบายาว 40 เซนติเมตร มีค่าคงตัวสปริง 100 นิวตัน/เมตร ผูกปลายข้างหนึ่งของสปริงติดกับมวล 2 กิโลกรัม ที่วางอยู่บนโต๊ะ ถ้าจับอีกปลายด้านหนึ่งของสปริงแล้วค่อยๆ ยกขึ้นแนวตั้งจนกระทั่งมวลเริ่มลอยขึ้นจากผิวโต๊ะ จงหาความยาวของสปริงขณะนั้น

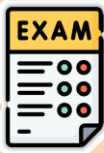
1. 20 cm
2. 40 cm
3. 50 cm
4. 60 cm

15. [Ent'Mar47] ระดับความเข้มเสียงที่ระยะ 3 เมตร ห่างจากแหล่งกำเนิดวัดได้ 120 เดซิเบล จงหาว่าที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงนี้เท่าไร จึงจะวัดระดับความเข้มเสียงได้ 100 เดซิเบล

1. 3.6 m
2. 4.3 m
3. 10.8 m
4. 30.0 m

16. [Ent'Mar47] ลวดขึงตึงสองเส้นให้เสียงที่มีความถี่มูลฐาน 110.0 เฮิรตซ์ และ 110.8 เฮิรตซ์ ตามลำดับ ถ้าดีดลวดทั้งสองเส้นนี้พร้อมกันจะได้ยินเสียงดัง-ค่อยสลับกันถามว่าภายใน 20 วินาที จะได้ยินเสียงดังขึ้นกี่ครั้ง

1. 16
2. 20
3. 25
4. 32



17. [Ent'Mar47] กระจกเงามีความยาวโฟกัส 40 เซนติเมตร จะต้องวางวัตถุบนแกนของกระจกห่างจากกระจก

เท่าไร จึงจะทำให้เกิดภาพหัวตั้งที่มีขนาดเป็น 4 เท่าของขนาดวัตถุ

1. 60 cm
2. 50 cm
3. 30 cm
4. 20 cm

18. [Ent'Mar47] ลวดทำความร้อนต่อกับความต่างศักย์ 220 โวลต์ จุ่มอยู่ในถ้วยกาแฟที่ทำด้วยฉนวน ถ้วยนี้

บรรจุน้ำ 200 กรัม พบว่าทำให้อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนจาก 20 องศาเซลเซียสไปเป็น 70 องศาเซลเซียส

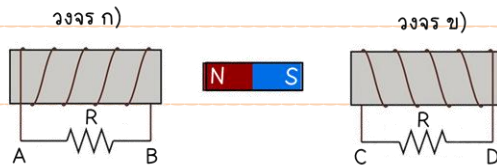
ในเวลาครึ่งนาที จงหากระแสไฟฟ้าที่ผ่านลวดนี้ (ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเป็น 4.2 กิโลจูลต่อ

กิโลกรัมเคลวิน)

1. 1.10 A
2. 4.54 A
3. 6.36 A
4. 9.75 A



19. [Ent'Mar47] ถ้าเส้นแรงแม่เหล็ก M ไปทางขวามือดังรูป กระแสไฟฟ้าที่ผ่านความต้านทาน R ในวงจรทั้งสองเป็นตามข้อใด



1. ในวงจร ก) กระแสมีทิศจาก B ไป A และในวงจร ข) กระแสมีทิศจาก D ไป C
2. ในวงจร ก) กระแสมีทิศจาก A ไป B และในวงจร ข) กระแสมีทิศจาก D ไป C
3. ในวงจร ก) กระแสมีทิศจาก B ไป A และในวงจร ข) กระแสมีทิศจาก C ไป D
4. ในวงจร ก) กระแสมีทิศจาก A ไป B และในวงจร ข) กระแสมีทิศจาก C ไป D

20. [Ent'Mar47] แบตเตอรี่มีเคลื่อนไฟฟ้าเป็น 15 โวลต์ และความต้านทานภายในเป็น r เมื่อต่อกับตัวต้านทานภายนอก R พบว่ามีความต่างศักย์ตกคร่อม R เป็น 10 โวลต์ และกำลังไฟฟ้าที่ R เป็น 20 วัตต์ จงหาความต้านทานภายใน r

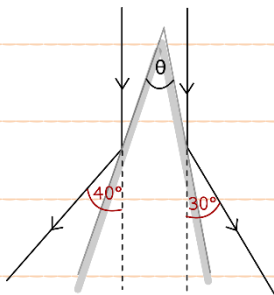
1. 1.0Ω
2. 1.5Ω
3. 2.0Ω
4. 2.5Ω



21. [Ent'Mar47] ลิฟต์เครื่องหนึ่งสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร่งในทิศขึ้นหรือลงได้เท่ากับ ± 1.2 เมตร/วินาที² และทำอัตราเร็วสูงสุดได้เท่ากับ 4.8 เมตร/วินาที ถ้าต้องการขนของจากชั้นที่ 16 ซึ่งมีความสูง 48 เมตร จงหาช่วงเวลาที่ยาวที่สุดในการขนของด้วยลิฟต์ตัวนี้

1. 14 s
2. 18 s
3. 21 s
4. 25 s

22. [Ent'Mar47] รังสีขนาน ตกกระทบกระจกเงาราบสองแผ่นซึ่งทำมุม θ กัน ถ้ารังสีสะท้อนทำมุม 30° และ 40° กับแนวรังสีเดิมดังรูป มุม θ เป็นเท่าใด



1. 20°
2. 25°
3. 30°
4. 35°

23. [Ent'Mar47] ลูกตุ้มทรงกลมมวล m ผูกติดกับเชือกยาว L เมตร โดยที่ปลายเชือกอีกหนึ่งตรึงไว้กับเพดาน แล้วแกว่งเชือกให้ลูกตุ้มเคลื่อนที่ตามแนววงกลมในระนาบระดับจนเชือกทำมุม θ กับแนวตั้ง จงหาคาบการเคลื่อนที่ของลูกตุ้ม

1. $2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$
2. $2\pi \sqrt{\frac{L \cos \theta}{g}}$
3. $2\pi \sqrt{\frac{L \sin \theta}{g}}$
4. $2\pi \sqrt{\frac{L}{g \tan \theta}}$



24. [Ent'Mar47] ถ้าทำให้แก๊สฮีเลียม 1 โมล ร้อนขึ้นจาก 0 องศาเซลเซียส เป็น 100 องศาเซลเซียส ภายใต้

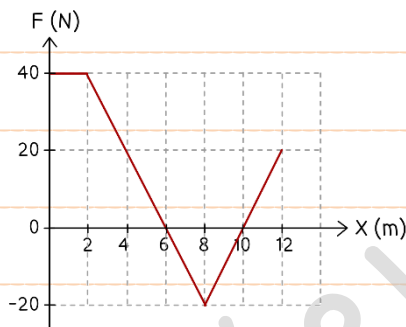
ความดันคงตัว 1.0×10^5 นิวตันต่อตารางเมตร พลังงานภายในของแก๊สฮีเลียมนี้ จะเพิ่มขึ้นเท่าใด

1. 415 J
2. 830 J
3. 1,245 J
4. 2,075 J

25. [Ent'Mar47] วัตถุถูกแรงในแนว x กระทำให้เคลื่อนที่จากตำแหน่ง $x = 0$ m ไปยังตำแหน่ง $x = 10$ m

ภายในเวลา 4 วินาที ถ้าแรงที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของวัตถุ แสดงดังกราฟ

จงหาค่าพลังงานเฉลี่ยของแรงในช่วงการเคลื่อนที่นี้



1. 20 วัตต์
2. 30 วัตต์
3. 40 วัตต์
4. 50 วัตต์

26. [Ent'Mar47] แสงความถี่ 7×10^{14} เฮิรตซ์ ตกกระทบโลหะที่มีค่าฟังก์ชันงาน 4.3×10^{-19} จูล อิเล็กตรอนที่

หลุดจากผิวจะมีโมเมนตัมสูงสุดเท่าใด

1. $3.2 \times 10^{-19} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
2. $1.4 \times 10^{-20} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
3. $3.2 \times 10^{-20} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
4. $2.4 \times 10^{-25} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$



27. [Ent'Mar47] อิเล็กตรอนประจุ $-e$ โคจรรอบนิวเคลียสประจุ $+e$ ตามแนววงกลมรัศมี r จะมีพลังงานรวม

เท่าใด (ในที่นี้ค่าคงตัวทางไฟฟ้า $k = k_E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$)

1. $\frac{-1e^2}{8\pi\epsilon_0 r}$

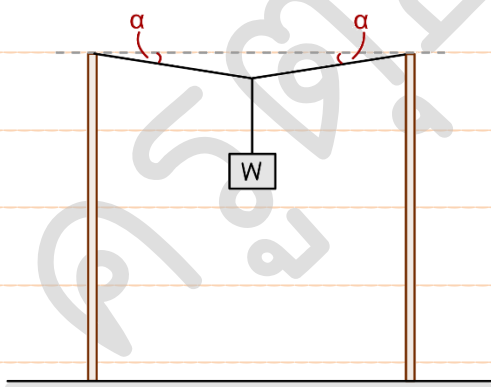
2. $\frac{1e^2}{8\pi\epsilon_0 r}$

3. $\frac{-1e^2}{4\pi\epsilon_0 r}$

4. $\frac{1e^2}{8\pi\epsilon_0 r}$

28. [Ent'Mar47] ลวดเส้นหนึ่งถูกขึงระหว่างเสาสองต้น แล้วนำตุ้มน้ำหนัก W มาแขวนไว้ ณ จุดกึ่งกลางของลวด ทำให้ลวดหย่อนลงเล็กน้อยดังรูป ถ้าลวดพื้นที่ภาคตัวขวางเท่ากับ A และมีความอดุลัสของยังเท่ากับ Y มุม α ของกาหย่อนของลวดควรมีค่าเท่าใด ในหน่วยเรเดียน

ถ้ามุม α มีค่าน้อยมาก (ถ้า $\alpha \ll 1$ จะได้ $(1 - \alpha^2)^{-n} = 1 + n\alpha^2$ โดย n เป็นเลขจริงใด ๆ)



1. $\left(\frac{W}{YA}\right)^{\frac{1}{3}}$

2. $\left(\frac{W}{2YA}\right)^{\frac{1}{3}}$

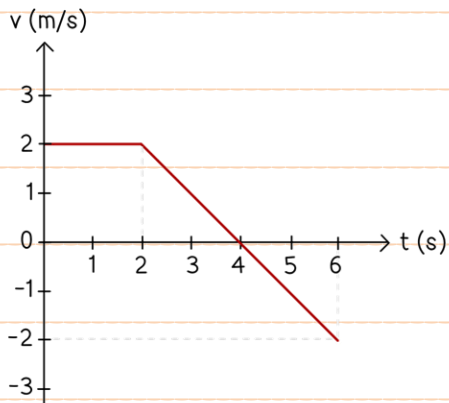
3. $\left(\frac{W}{YA}\right)^{\frac{1}{2}}$

4. $\left(\frac{W}{2YA}\right)^{\frac{1}{2}}$



ตอนที่ 2 แบบอัตนัย เต็มคำตอบ

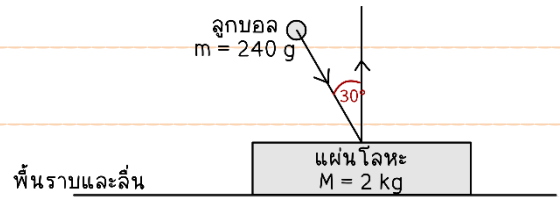
1. [Ent'Mar47] วัตถุเคลื่อนที่ใน 1 มิติ โดยมีความเร็วที่เวลาต่าง ๆ เป็นดังกราฟ ถามว่าเมื่อเวลา $t = 6$ วินาที วัตถุนี้ อยู่ห่างจากตำแหน่งเริ่มต้น (เมื่อเวลา $t = 0$) กี่เมตร



2. [Ent'Mar47] ถ้าต้องการให้ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย แกว่ง 50 รอบ ในเวลา 80 วินาที ต้องใช้ความยาวสายแขวนกี่เซนติเมตร



3. [Ent'Mar47] ขว้างลูกบอลอย่างมวล 240 กรัม ด้วยความเร็ว 3.5 เมตร/วินาที เข้ากระทบแผ่นโลหะมวล 2.0 กิโลกรัม ซึ่งวางอยู่บนพื้นราบและลื่น พบว่า ลูกบอล ยางเข้ากระทบแผ่นโลหะโดยทำมุม 30 องศา กับแนวตั้ง และสะท้อนกลับขึ้นในแนวตั้ง

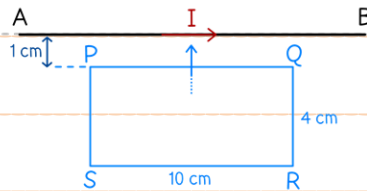


ถามว่าหลังการกระทบแผ่นโลหะจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าใดในหน่วยเมตรต่อวินาที

4. [Ent'Mar47] น้ำไหลลงในแนวตั้งจากก๊อกน้ำซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0 เซนติเมตร โดยมีความเร็วต้น 40 เซนติเมตรต่อวินาที น้ำจะต้องวิ่งลงมาเป็นระยะทางกี่เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของลำน้ำจึงจะลดลง เหลือ 1.0 เซนติเมตร (ความหนาแน่นของน้ำคงที่)



5. [Ent'Mar47] ผลึกโครงลวดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า PQRS ซึ่งมีขนาดดังระบุในรูป เข้าหาหลอดตรงและยาวมาก AB ที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านโดยให้ด้าน PQ ขนานกับ AB ตลอดเวลา ขณะที่ PQ ห่างจาก AB เท่ากับ 1.0 เซนติเมตร สนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำโดย AB ที่ลวด PQ และ RS เป็น 5.0×10^{-3} และ 1.0×10^{-3} เทสลา ตามลำดับ ถ้าขณะนั้นมีแรงแม่เหล็กกระทำต่อโครงลวดเท่ากับ 2.6×10^{-3} นิวตัน ดังรูป



จงหาขนาดของกระแสไฟฟ้าในโครงลวด PQRS ในหน่วยแอมแปร์

6. [Ent'Mar47] ทรงกลมโลหะกลวงสองใบ มีผิวบางมาก มีรัศมี 2 และ 4 เซนติเมตร มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน ทรงกลมอันนอกต่อกับดินซึ่งถือว่าศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์ ทรงกลมอันในมีประจุบวกอยู่ 0.2 นาโนคูลอมบ์ ถามว่าที่จุดศูนย์กลางของทรงกลมทั้งสองมีศักย์ไฟฟ้ากี่โวลต์ ถ้าระบบทั้งหมดอยู่ในสุญญากาศ