ENT ฟิสิกส์ มี.ค.47

ตอนที่ 1 : ข้อสอบปรนัย 28 ข้อ ข้อละ 2.5 คะแนน
ตอนที่ 2 : ข้อสอบอัตนัย 6 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

$g = 9.8\ m/s^2$ แต่อนุโลมให้ใช้เป็น $10\ m/s^2$ ในการคำนวณ

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

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

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

$k_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^{9}\ N.m^2/C^2$

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

$1\ u = 930\ MeV$

$\sin 37^\circ = 0.60$

$\log 3 = 0.477$

$\ln 10 = 2.30$

$\pi^2 \cong 10$

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

$R = 8.3\ J/mol.K$

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

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

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

$\cos 37^\circ = 0.80$

$\log 2 = 0.301$

$\ln 2 = 0.693$

$\pi = 3.14$

ENT ฟิสิกส์ มี.ค. 47

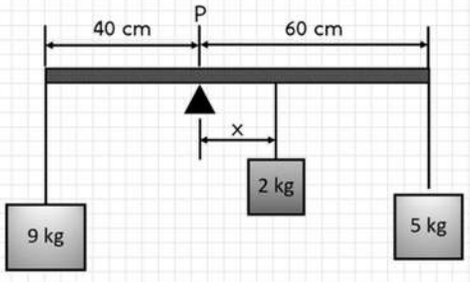
ตอนที่ 1

1. ลูกบอลมวล 0.5 กิโลกรัมถูกปล่อยจากขอบหน้าต่างสูง 30 เมตรทำให้ลูกบอลตกลงในแนวดิ่ง โดยมีความเร็วต้นเป็นศูนย์เมื่อผ่านไป 2 วินาที ลูกบอลนี้จะมีพลังงานจลน์เท่าใด
   1. 100 J
   2. 150 J
   3. 300 J
   4. 350 J

2. รถบรรทุกมวล 5,000 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงด้วยความเร็ว 20 m/s ถ้าต้องการให้รถนี้หยุดสนิทในระยะทาง 50 เมตร จะต้องใช้แรงต้านเท่าใด
   1. 5,000 N
   2. 10,000 N
   3. 20,000 N
   4. 40,000 N

3. คานสม่ำเสมอ มวล 3 กิโลกรัม ยาว 100 เซนติเมตรมีไม้หมอนหนุนอยู่ที่จุด P และมีก้อนมวล 9 กิโลกรัม กับ 5 กิโลกรัม แขวนไว้ที่ปลายแต่ละข้างดังรูป ถ้าต้องการให้คานวางตัวตามแนวระดับ เราต้องแขวนมวล 2 กิโลกรัม เพิ่มทางขวาของจุด P ที่ระยะ x ตามข้อใด

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



4. จงหาค่าพลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลของแก๊สฮีเลียมที่อุณหภูมิ T เคลวิน กำหนดให้มวลโมเลกุลของแก๊สฮีเลียมเท่ากับ 4 กรัมต่อโมล

1. $4k_B(T-273)$
2. k_BT
3. $\frac{3}{2}k_BT$
4. $4k_BT$

5. อนุภาคประจุ +q เคลื่อนที่เป็นวงกลมในสนามแม่เหล็กขนาดสม่ำเสมอ B โดยมีความถี่ในการเคลื่อนที่เป็น f จงหามวลของอนุภาคนี้

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

6. มีประจุ +q วางอยู่บนแกน X ณ ตำแหน่ง x = 0 และประจุ -2q วางอยู่ ณ ตำแหน่ง x = +d ต้องการทราบว่า ณ ตำแหน่ง x มีค่าเท่าใดมีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์

1. $-\frac{d}{3}$
2. $+\frac{d}{3}$
3. $+\frac{2d}{3}$
4. +2d

7. หม้อแปลงอันหนึ่งเมื่อมีความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าด้านปฐมภูมิ 220 โวลต์ 0.25 แอมแปร์ ความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าด้านทุติยภูมิจะเท่ากับ 12 โวลต์ 4.0 แอมแปร์ ตามลำดับ ถามว่าเมื่อเริ่มใช้หม้อแปลงนี้ไป 1 นาที จะมีความร้อนเกิดขึ้นจากหม้อแปลงนี้เท่าใด (กำหนดให้ความต่างเฟสของความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้ามีค่าเป็นศูนย์ทั้งทางด้านปฐมภูมิและด้านทุติยภูมิ)

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

8. นักดำน้ำผู้หนึ่งสามารถทนความดันเกจได้มากที่สุดไม่เกิน 1.5×10^5 ปาสคาล จงหาว่าในขณะดำน้ำลงไปในน้ำแม่น้ำแห่งหนึ่ง เขาสามารถดำน้ำได้ลึกมากที่สุดเท่าใด (กำหนดให้ค่าความหนาแน่นของน้ำเป็น 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

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

9. แสงความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ผ่านสลิตเดี่ยวกว้าง 0.55 มิลลิเมตร ไปปรากฏเป็นลวดลายการเลี้ยวเบนบนฉาก อยากทราบว่าจะต้องวางฉากทางด้านหลังสลิตห่างจากสลิตกี่เซนติเมตร จึงจะทำให้แถบมืดแถบแรกบนฉากห่างจากจุดกึ่งกลางของแถบสว่างกลางเป็นระยะ 2.4 มิลลิเมตร

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

10. แสงเลเซอร์กำลัง 0.6 มิลลิวัตต์ ให้แสงสีแดงที่มีความยาวคลื่น 630 นาโนเมตร จงคำนวณหาจำนวนโฟตอนต่อวินาทีที่ถูกปล่อยออกมา

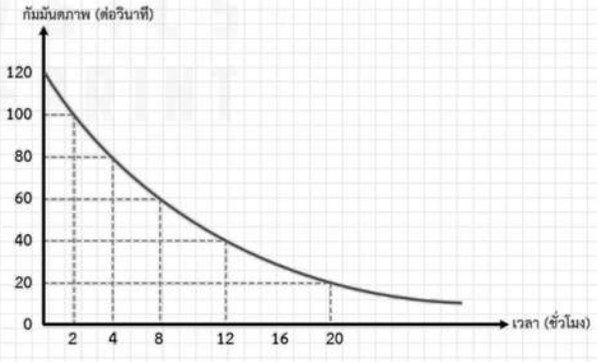
1. 2×10^{11}
2. 2×10^{13}
3. 2×10^{15}
4. 1×10^{16}

11. ในปฏิกิริยา $^{7}_{3}\mathrm{Li}\ (\mathrm{p},\alpha)\ ^{4}_{2}\mathrm{He}$ ถ้ามวลของ $^{7}_{3}\mathrm{Li}$ $^{4}_{2}\mathrm{He}$ และ $^{1}_{1}\mathrm{H}$ เป็น 7.01600 u, 4.00260 u และ 1.00794 u ตามลำดับ พลังงานที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยานี้เป็นตามข้อใด

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

12. ในการทดลองวัดการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี ปรากฏว่าได้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกัมมันตรังสีที่นับได้(ต่อวินาที)กับเวลาเป็นชั่วโมง ดังรูป จงหาว่าในตอนแรกมีจำนวนนิวเคลียสของสารกัมมันตรังสีอยู่เท่าใด

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



13. ตัวเหนี่ยวนำมีรีแอกแทนซ์เชิงเหนี่ยวนำ 60 โอห์ม ที่ความถี่ 60 เฮิรตซ์
ถ้านำตัวเหนี่ยวนำนี้ไปต่อกับแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับความถี่ 50 เฮิรตซ์
ซึ่งทำให้ได้ I_{rms} เป็น 3 แอมแปร์ ความต่างศักย์ V_{rms} คร่อมตัวเหนี่ยวนำเป็นเท่าไร
1. 150 V
2. 212 V
3. 230 V
4. 255 V

14. สปริงยาว 40 เซนติเมตร มีค่าคงที่สปริง 100 นิวตัน/เมตร ผูกปลายข้างหนึ่งของสปริง
ติดกับมวล 2 กิโลกรัมที่วางอยู่บนโต๊ะ ถ้าจับอีกปลายหนึ่งของสปริงแล้วค่อย ๆ ยกขึ้นในแนวดิ่ง
จนกระทั่งมวลเริ่มลอยขึ้นจากพื้นโต๊ะ จงหาความยาวของสปริงขณะนั้น
1. 20 cm
2. 40 cm
3. 50 cm
4. 60 cm

15. ลวดทำความร้อนต่อกับความต่างศักย์ 220 โวลต์ จุ่มอยู่ในถ้วยกาแฟที่ทำด้วยฉนวน ถ้วยนี้บรรจุน้ำ 200 กรัม พบว่าทำให้อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนจาก 20 องศาเซลเซียส ไปเป็น 70 องศาเซลเซียสในเวลาครึ่งนาที จงหากระแสไฟฟ้าที่ผ่านลวดนี้ (ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเป็น 4.2 กิโลจูนต่อกิโลกรัม เคลวิน)

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

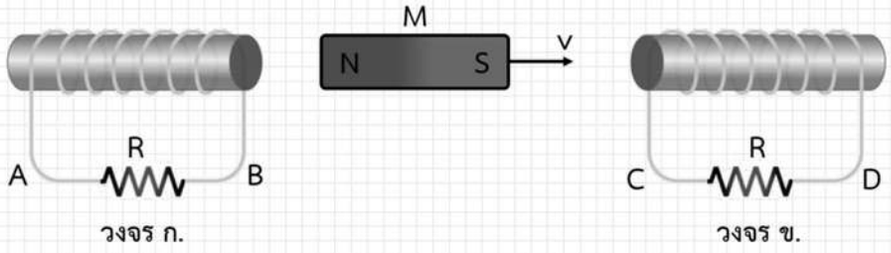
16. ระดับความเข้มเสียงที่ระยะ 3 เมตร ห่างจากแหล่งกำเนิดวัดได้ 120 เดซิเบล จงหาว่าที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงนี้เท่าไร จึงจะวัดระดับความเข้มเสียงได้ 100 เดซิเบล

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

17. ลวดขึงตึงสองเส้นให้เสียงที่มีความถี่มูลฐาน 110.0 เฮิรตซ์ และ 110.8 เฮิรตซ์ ตามลำดับ ถ้าดีดลวดทั้งสองเส้นนี้พร้อมกันจะได้ยินเสียงดัง-ค่อยสลับกัน ถามว่าภายใน 20 วินาที จะได้ยินเสียงดังขึ้นกี่ครั้ง
    1. 16
    2. 20
    3. 25
    4. 32

18. กระจกเว้ามีความยาวโฟกัส 40 เซนติเมตร จะต้องวางวัตถุบนแกนของกระจกห่างจากกระจกเท่าไร จึงจะทำให้เกิดภาพหัวตั้งที่มีขนาดเป็น 4 เท่าของขนาดวัตถุ
    1. 60 cm
    2. 50 cm
    3. 30 cm
    4. 20 cm

19. ถ้าเลื่อนแท่งแม่เหล็ก M ไปทางขวามือดังรูป กระแสไฟฟ้าที่ผ่านความต้านทาน R ในวงจรทั้งสองเป็นตามข้อใด

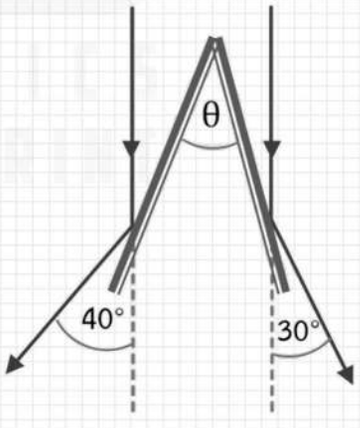


วงจร ก. วงจร ข.

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. รังสีขนานตกกระจกเงาราบสองแผ่น ซึ่งทำมุม θ กัน ถ้ารังสีสะท้อนทำมุม 30° และ 40° กับแนวรังสีเดิมดังรูป มุม θ เป็นเท่าใด

1. 20°
2. 25°
3. 30°
4. 35°



21. แบตเตอรี่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็น 15 โวลต์ และความต้านทานภายในเป็น r เมื่อต่อกับตัวต้านทานภายนอก R พบว่ามีความต่างศักย์คร่อม R เป็น 10 โวลต์ และกำลังไฟฟ้าที่ R เป็น 20 วัตต์ จงหาความต้านทานภายใน r

1. 1.0 Ω
2. 1.5 Ω
3. 2.0 Ω
4. 2.5 Ω

22. ลิฟต์เครื่องหนึ่งสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร่งในทิศขึ้นหรือลงได้เท่ากับ $\pm$ 1.2 เมตรต่อวินาที^{2} และทำอัตราเร็วสูงสุดได้เท่ากับ 4.8 เมตรต่อวินาที ถ้าต้องการขนของจากชั้นล่างขึ้นไปยังชั้นที่ 16 ซึ่งมีความสูง 48 เมตร จงหาช่วงเวลาที่สั้นที่สุดในการขนของด้วยลิฟต์ตัวนี้

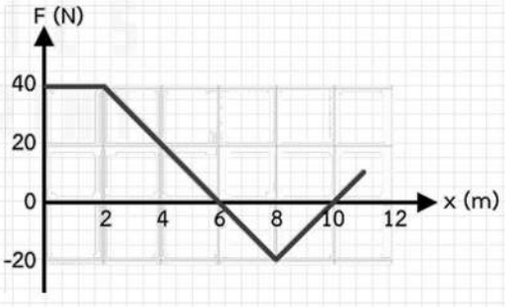
1. 14 วินาที
2. 18 วินาที
3. 21 วินาที
4. 25 วินาที

23. ลูกตุ้มทรงกลม มวล m ผูกติดกับเชือกเบายาว L เมตร โดยที่ปลายเชือกอีกข้างหนึ่งตรึงไว้กับเพดาน แล้วแกว่งเชือกให้ลูกตุ้มเคลื่อนที่ตามแนววงกลมในระนาบระดับจนเชือกทำมุม θ กับแนวดิ่ง 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. วัตถุถูกแรงในแนว X กระทำให้เคลื่อนที่จากตำแหน่ง x = 0 ไปยังตำแหน่ง x = 10 เมตร ภายในเวลา 4 วินาที ถ้าแรงที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของวัตถุแสดงดังกราฟ จงหากำลังงานเฉลี่ยของแรงในช่วงการเคลื่อนที่นี้

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



25. แสงความถี่ 7×10^{14} เฮิรตซ์ ตกกระทบโลหะที่มีค่าฟังก์ชันงาน 4.3×10^{-19} จูล อิเล็กตรอนที่หลุดจากผิวจะมีโมเมนตัมสูงสุดเท่าใด

1. 3.2×10^{-19} kg m s^{-1}
2. 1.4×10^{-20} kg m s^{-1}
3. 3.2×10^{-20} kg m s^{-1}
4. 2.4×10^{-25} kg m s^{-1}

26. อิเล็กตรอนประจุ $-e$ โคจรรอบนิวเคลียสประจุ $+e$ ตามแนววงกลมรัศมี r จะมีพลังงานรวมเท่าใด (ในที่นี้ค่าคงตัวทางไฟฟ้า $K = k_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$)

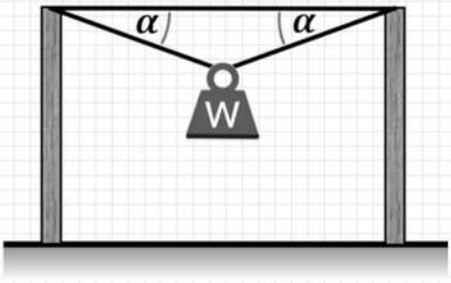
1. $\frac{-1}{8\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r}$
2. $\frac{1}{8\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r}$
3. $\frac{-1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r}$
4. $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r}$

27. ถ้าทำให้แก๊สฮีเลียม 1 โมล ร้อนขึ้นจาก 0 องศาเซลเซียส เป็น 100 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันคงตัว 1.0×10^5 นิวตันต่อตารางเมตร พลังงานภายในของแก๊สฮีเลียมนี้ จะเพิ่มขึ้นเป็นเท่าใด

1. 415 J
2. 830 J
3. 1245 J
4. 2075 J

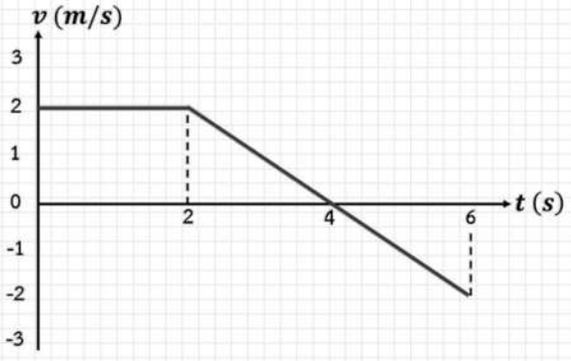
28. ลวดเส้นหนึ่งถูกขึงระหว่างเสาสองต้น แล้วนำตุ้มน้ำหนัก W มาแขวนไว้ ณ จุดกึ่งกลางของลวด ทำให้ลวดหย่อนลงเล็กน้อยดังรูป ถ้าลวดมีพื้นที่ภาคตัดขวางเท่ากับ A และมีค่ามอดูลัสของยังเท่ากับ Y มุม α ของการหย่อนของลวดควรมีค่าเท่าใดในหน่วยเรเดียน ถ้ามุม α มีค่าน้อยมาก
(ถ้า $\alpha << 1$ จะได้ $(1-\alpha^2)^{-n} = 1 + n\alpha^2$ โดย n เป็นเลขจริงใดๆ)

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



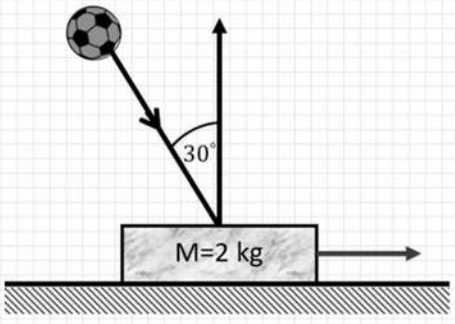
ตอนที่ 2

1. วัตถุเคลื่อนที่ใน 1 มิติโดยมีความเร็วที่เวลาต่าง ๆ เป็นดังกราฟ ถามว่าเมื่อว่า t = 6 วินาที วัตถุนี้อยู่ห่างจากตำแหน่งเริ่มต้น (เมื่อเวลา t = 0) กี่เมตร



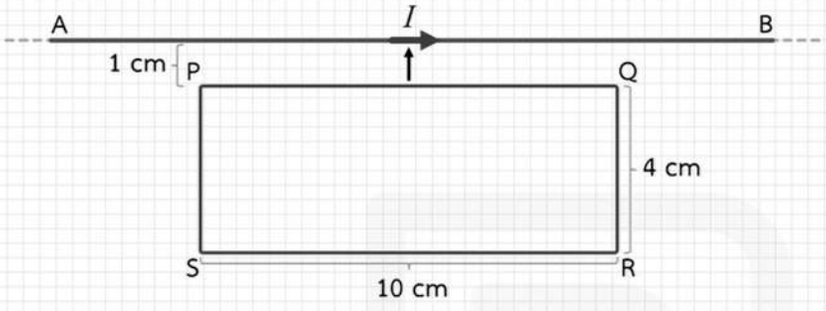
2. ถ้าต้องการให้ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่ายแกว่ง 50 รอบ ในเวลา 80 วินาที ต้องใช้ความยาวสายแขวนกี่เซนติเมตร

3. ขว้างลูกบอลยางมวล 240 กรัม ด้วยความเร็ว 3.5 เมตรต่อวินาที มวล 2 กิโลกรัม ซึ่งวางอยู่บนพื้นราบและลื่นพบว่าลูกบอลยางเข้ากระทบแผ่นโลหะโดยทำมุม 30 องศากับแนวดิ่ง และสะท้อนกลับขึ้นในแนวดิ่งถามว่าหลังการกระทบแผ่นโลหะจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าใด ในหน่วยเมตรต่อวินาที



4. น้ำไหลลงในแนวดิ่งจากก๊อกน้ำซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0 เซนติเมตร โดยมีความเร็วต้น 40 เซนติเมตรต่อวินาที น้ำจะต้องวิ่งลงมาเป็นระยะทางกี่เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของลำน้ำจึงจะลดลงเหลือ 1.0 เซนติเมตร (ความหนาแน่นของน้ำคงที่)

5. ผลักโครงลวดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า PQRS ซึ่งมีขนาดดังระบุในรูป เข้าหาลวดตรงและยาวมาก AB ที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านโดยให้ด้าน PQ ขนาดกับ 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 จงหาขนาดของกระแสไฟฟ้าในโครงลวด PQRS ในหน่วยแอมแปร์



6. ทรงกลมโลหะกลวงสองใบ มีผิวบางมาก มีรัศมี 2 และ 4 เซนติเมตร มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน ทรงกลมอันนอกต่อกับดินซึ่งถือว่าศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์ ทรงกลมอันในมีประจุบวกอยู่ 0.2 นาโนคูลอมบ์ ถามว่าที่จุดศูนย์กลางของทรงกลมนทั้งสองมีศักย์ไฟฟ้ากี่โวลต์ ถ้าระบบทั้งหมดอยู่ในสุญญากาศ