



ข้อสอบชุดที่ **หนึ่ง**

คณะกรรมการประสานงานการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา
ในสถาบันอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ชื่อ.....

รหัสวิชา **06**

เลขที่นั่งสอบ.....

ข้อสอบวิชา **ฟิสิกส์**

สถานที่สอบ.....

วันอังคารที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2547

ห้องสอบ.....

เวลา 08.30 - 10.30 น.

คำอธิบาย

1. ข้อสอบนี้เป็นข้อสอบ **ชุดที่หนึ่ง**

2. ก่อนตอบคำถาม จงเขียนชื่อ เลขที่นั่งสอบ สถานที่สอบ ห้องสอบ ลงในกระดาษแผ่นนี้ และในกระดาษคำตอบ พร้อมทั้งระบายรหัสเลขที่นั่งสอบ รหัสวิชา และรหัสชุดข้อสอบ ให้ตรงกับชุดข้อสอบที่ได้รับ

3. ข้อสอบมี 11 หน้า ตอนที่ 1 ข้อสอบปรนัย 28 ข้อ ข้อละ 2.5 คะแนน (หน้า 3-9)
ตอนที่ 2 ข้อสอบอัตนัย 6 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน (หน้า 10-11)

4. ให้ใช้ดินสอดำเบอร์ 2B ระบายวงกลมตัวเลือกหรือคำตอบที่ต้องการในกระดาษคำตอบ ให้เต็มวง (ห้ามระบายนอกวง) ดังนี้

ตอนที่ 1 ระบายตัวเลือก ① ② ③ หรือ ④

(ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องหรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว)

ตัวอย่าง ถ้าตัวเลือก ② เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ให้ทำดังนี้

① ● ③ ④

ตอนที่ 2 ระบายคำตอบที่ได้จากการคำนวณ เป็นเลขจำนวนเต็ม 4 หลัก ทศนิยม 2 หลัก

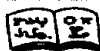
ดังตัวอย่างในกระดาษคำตอบในการตอบ

ในกรณีที่ระบายผิด ต้องการเปลี่ยนใหม่ ต้องลบรอยระบายในวงกลมเดิมให้สะอาด หมครอยคำเสียก่อน แล้วจึงระบายวงกลมตัวเลือกใหม่

5. ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ

6. ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบก่อนเวลาสอบผ่านไป 1 ชั่วโมง 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของทางราชการ
ห้ามเผยแพร่ อ้างอิง หรือ เฉลย ก่อนวันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2547





หากมิได้กำหนดให้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2 \quad \text{แต่อาจอนุโลมให้ใช้เป็น } 10 \text{ m/s}^2 \text{ ในการคำนวณ}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\log 2 = 0.301$$

$$\log 3 = 0.477$$

$$\ln 2 = 0.693$$

$$\ln 10 = 2.30$$

$$\pi = 3.14$$

$$\pi^2 \cong 10$$



ตอนที่ 1

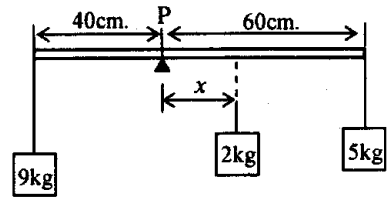
1. ลูกบอลมวล 0.5 กิโลกรัม ถูกปล่อยจากขอบหน้าต่างสูง 30 เมตร ทำให้ลูกบอลตกลงในแนวตั้งโดยมีความเร็วต้นเป็นศูนย์ เมื่อเวลาผ่านไป 2 วินาที ลูกบอลนี้จะมีพลังงานจลน์เท่าใด

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

2. รถบรรทุกมวล 5,000 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที 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 เซนติเมตร มีไม้หมอนหนุนอยู่ที่จุด P และมีก้อนมวล 9 กิโลกรัม กับ 5 กิโลกรัมแขวนไว้ที่ปลายแต่ละข้างดังรูป 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. $k_B T$ 3. $\frac{3}{2} k_B T$ 4. $4k_B T$

5. 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. $2\pi f \frac{B}{q}$





6. 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. 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 จงหาว่าในขณะที่ดำน้ำลงไปใต้ม่าน้ำแห่งหนึ่ง เขาสามารถดำน้ำได้ลึกมากที่สุดเท่าใด (กำหนดให้ค่าความหนาแน่นของน้ำเป็น 1000 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}

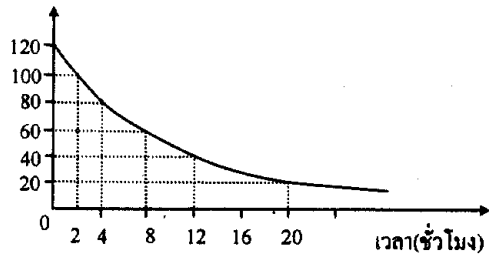


11. ในปฏิกิริยา ${}^7_3\text{Li} (p, \alpha) {}^4_2\text{He}$ ถ้ามวลของ ${}^7_3\text{Li}$ ${}^4_2\text{He}$ และ ${}^1_1\text{H}$ เป็น 7.01600 u, 4.00260 u และ 1.00794 u ตามลำดับ พลังงานที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยานี้เป็นตามข้อใด

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 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

กัมมันตภาพ(ต่อวินาที)



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

13. ตัวเหนี่ยวนำมีรีแอกแตนซ์เชิงเหนี่ยวนำ 60 โอห์ม ที่ความถี่ 60 เฮิร์ตซ์ ถ้านำตัวเหนี่ยวนำนี้ไปต่อกับแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ ซึ่งทำให้ได้ I_{rms} เป็น 3 แอมแปร์ ความต่างศักย์ V_{rms} คร่อมตัวเหนี่ยวนำเป็นเท่าใด

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

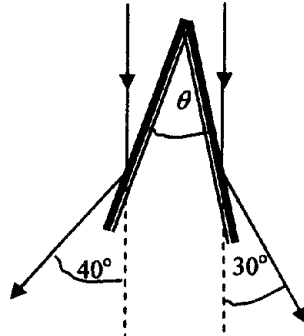
14. สปริงเบายาว 40 เซนติเมตร มีค่าคงที่สปริง 100 นิวตัน/เมตร หากปลายข้างหนึ่งของสปริงติดกับมวล 2 กิโลกรัม ที่วางอยู่บนโต๊ะ ถ้าจับอีกปลายหนึ่งของสปริงแล้วค่อย ๆ ยกขึ้นในแนวตั้งจนกระทั่งมวลเริ่มลอยขึ้นจากผิวโต๊ะ จงหาความยาวของสปริงขณะนั้น

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





20. รังสีขนาน ตกกระทบบนกระจกเงาราบสองแผ่น ซึ่งทำมุม θ กัน ถ้ารังสีสะท้อนทำมุม 30° และ 40° กับแนวรังสีเดิมตั้งรูป 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. 1.0Ω | 2. 1.5Ω | 3. 2.0Ω | 4. 2.5Ω |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|

22. ลิฟต์เครื่องหนึ่งสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร่งในทิศขึ้นหรือลงได้เท่ากับ ± 1.2 เมตรต่อวินาที² และทำอัตราเร็วสูงสุดได้เท่ากับ 4.8 เมตรต่อวินาที ถ้าต้องการขนของจากชั้นล่างขึ้นไปยังชั้นที่ 16 ซึ่งมีความสูง 48 เมตร จงหาช่วงเวลาสั้นที่สุดในการขนของด้วยลิฟต์ตัวนี้

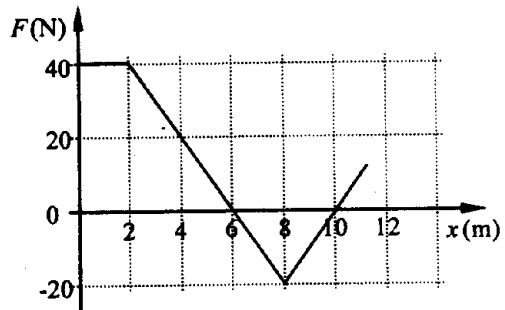
- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 14 s | 2. 18 s | 3. 21 s | 4. 25 s |
|---------|---------|---------|---------|

23. ลูกตุ้มทรงกลม มวล m ผูกติดกับเชือกเบายาว L เมตร โดยที่ปลายเชือกอีกข้างหนึ่งตรึงไว้กับเพดาน 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. วัตถุถูกแรงในแนว X กระทำให้เคลื่อนที่จากตำแหน่ง $x = 0$ ไปยังตำแหน่ง $x = 10$ เมตร ภายในเวลา 4 วินาที ถ้าแรงที่ตำแหน่งต่างๆ ของวัตถุแสดงดังกราฟ จงหาค่าพลังงานเฉลี่ยของแรงในช่วงการเคลื่อนที่นี้



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

26. อิเล็กตรอนประจุ $-e$ โคจรรอบนิวเคลียสประจุ $+e$ ตามแนววงกลมรัศมี r จะมีพลังงานรวมเท่าใด

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

- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. $\frac{-1}{8\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}$ | 2. $\frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}$ | 3. $\frac{-1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}$ | 4. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}$ |
|--|---|--|---|

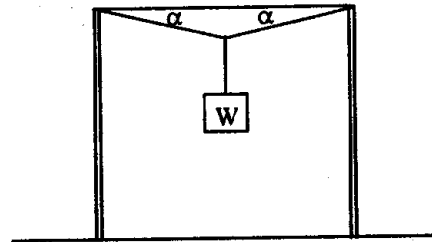
27. ถ้าทำให้เกิดฮีเลียม 1 โมล ร้อนขึ้นจาก 0 องศาเซลเซียส เป็น 100 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันคงตัว 1.0×10^5 นิวตันต่อตารางเมตร พลังงานภายในของฮีเลียมนี้ จะเพิ่มขึ้นเท่าใด

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





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



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

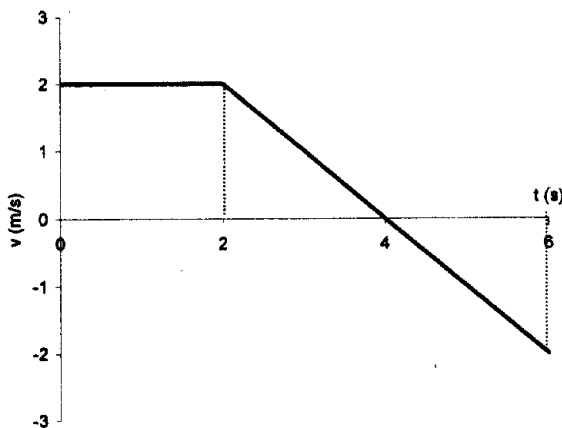


ตอนที่ 2 ข้อ 1-6 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย ข้อละ 5 คะแนน

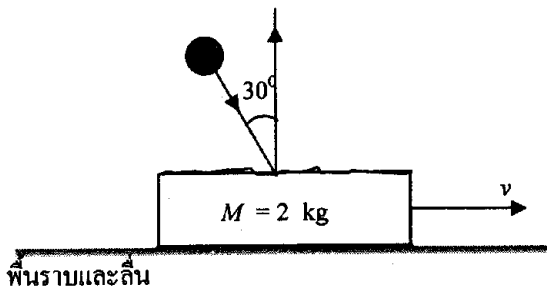
ให้ระบายนคำตอบที่ได้จากการคำนวณเป็นเลขจำนวนเต็ม 4 หลัก ทศนิยม 2 หลัก
ตั้งตัวอย่างในกระดาษคำตอบ

(กำหนดให้ใช้ $g = 10 \text{ m/s}^2$ และ $\pi^2 = 10$)

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

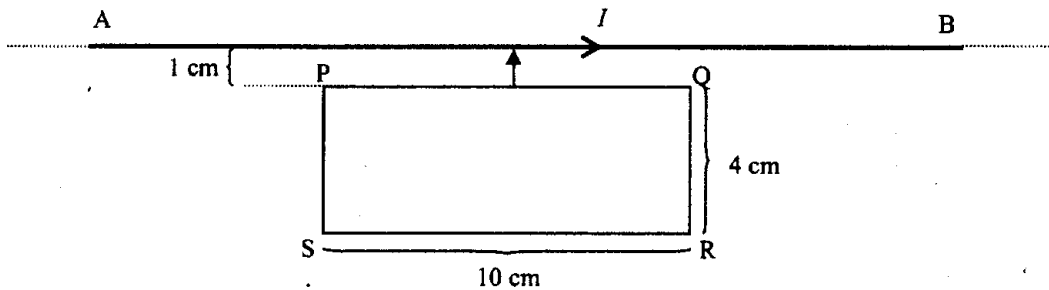


2. ถ้าต้องการให้ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย แกว่ง 50 รอบ ในเวลา 80 วินาที ต้องใช้ความยาวสายแขวนกี่เซนติเมตร
3. ขว้างลูกบอลอย่างมวล 240 กรัม ด้วยความเร็ว 3.5 เมตรต่อวินาที เข้ากระทบแผ่นโลหะมวล 2.0 กิโลกรัม ซึ่งวางอยู่บนพื้นราบและลื่น พบว่า ลูกบอลเข้ากระทบแผ่นโลหะ โดยทำมุม 30 องศา กับแนวตั้ง และสะท้อนกลับขึ้นในแนวตั้ง ถ้าวัดว่าหลังการกระทบแผ่นโลหะจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าใดในหน่วยเมตรต่อวินาที





4. น้ำไหลลงในแนวตั้งจากก๊อกน้ำซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0 เซนติเมตร โดยมีความเร็วต้น 40 เซนติเมตรต่อวินาที น้ำจะต้องวิ่งลงมาเป็นระยะทางกี่เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของลำน้ำจึงจะลดลงเหลือ 1.0 เซนติเมตร (ความหนาแน่นของน้ำคงที่)
5. ผลักวงจรลวดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า PQRS ซึ่งมีขนาดดังระบุในรูป เข้าหาขั้วตรงและยาวมาก 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 ถ้าขณะนั้นมีแรงแม่เหล็กกระทำต่อวงจรลวดเท่ากับ 2.6×10^{-3} นิวตัน จงหาขนาดของกระแสไฟฟ้าในวงจรลวด PQRS ในหน่วยแอมแปร์



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

.....