



ข้อสอบชุดที่

1

คณะกรรมการประสานงานการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา
ในสถาบันอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย

ชื่อ.....

รหัสวิชา 06

เลขที่นั่งสอบ.....

ข้อสอบวิชา ฟิสิกส์

สถานที่สอบ.....

วันพฤหัสบดีที่ 11 ตุลาคม พ.ศ. 2544

ห้องสอบ.....

เวลา 08.30 - 10.30 น.

คำอธิบาย

- ข้อสอบนี้เป็นข้อสอบ ชุดที่ 1
- ก่อนตอบคำถาม จงเขียนชื่อ เลขที่นั่งสอบ สถานที่สอบ ห้องสอบ ลงในกระดาษแผ่นนี้ และในกระดาษคำตอบ พร้อมทั้งระบายรหัสเลขที่นั่งสอบ รหัสวิชา และรหัสชุดข้อสอบ ให้ตรงกับชุดข้อสอบที่ได้รับ
- ข้อสอบมี 13 หน้า ตอนที่ 1 ข้อสอบปรนัย 28 ข้อ ข้อละ 2.5 คะแนน (หน้า 2-10)
ตอนที่ 2 ข้อสอบอัตนัย 6 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน (หน้า 11-13)
- 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 ระบายคำตอบที่ได้จากการคำนวณเป็นเลขจำนวนเต็ม 4 หลัก ทศนิยม 2 หลัก
ดังตัวอย่างในกระดาษคำตอบในการตอบ
ในกรณีที่ระบายผิด ต้องการเปลี่ยนใหม่ ต้องลบรอยระบายในวงกลมเดิมให้สะอาด
หมดรอยคำเดียวก่อน แล้วจึงระบายวงกลมตัวเลือกใหม่
- ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ไม่อนุญาตให้ผู้เข้าสอบออกจากห้องสอบก่อนเวลาสอบผ่านไป 1 ชั่วโมง 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของทางราชการ
ห้ามเผยแพร่ อ้างอิง หรือ เฉลย ก่อนวันที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544





หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

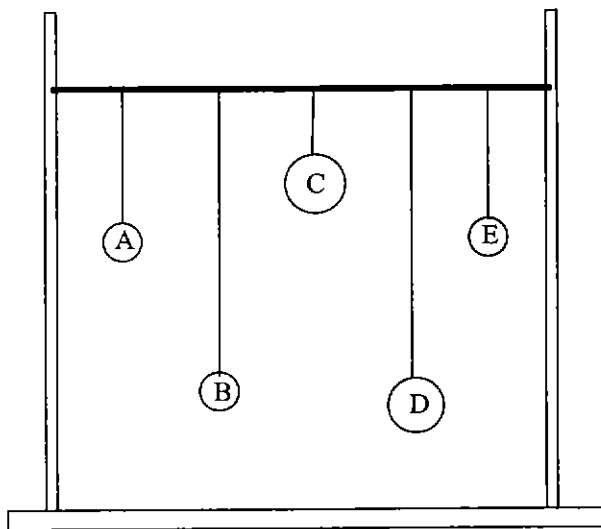
$$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}$$

$$\ln 2 = 0.693$$

ตอนที่ 1.

1. ลูกตุ้ม A B C D และ E แขวนกับเชือกที่ขึงตึง ดังแสดงในรูป เมื่อผลักลูกตุ้ม A ให้แกว่ง ลูกตุ้มใดจะแกว่งตามลูกตุ้ม A อย่างเด่นชัด



1. ลูกตุ้ม B
2. ลูกตุ้ม C
3. ลูกตุ้ม D
4. ลูกตุ้ม E

2. คน 2 คน ชักตะขอยกกัน ต่างคนต่างออกแรง F เท่ากันดึงที่ปลายทั้งสองของเชือกเส้นหนึ่ง ความตึงในเชือกเป็นเท่าใด

1. $2F$

2. F

3. $F/2$

4. 0

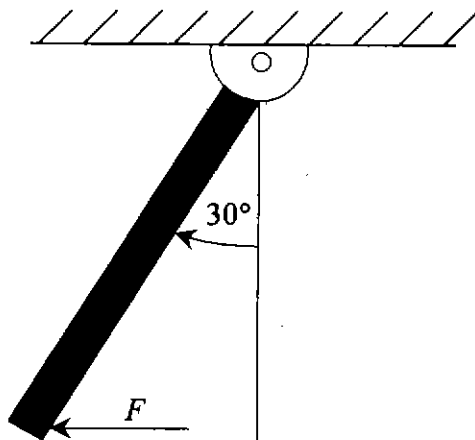




3. ถ้าถือว่าโลกมีรูปร่างทรงกลมซึ่งมีรัศมีเท่ากับ 6,400 กิโลเมตร และพบว่าบริเวณใกล้ๆผิวโลกมีความเข้มสนามไฟฟ้าขนาดเท่ากับ 100 โวลต์ต่อเมตร จงหาปริมาณประจุไฟฟ้าบนผิวโลก

1. $9 \times 10^{-2} \text{ C}$ 2. $5 \times 10^3 \text{ C}$ 3. $5 \times 10^5 \text{ C}$ 4. $9 \times 10^5 \text{ C}$

4. กานสมา่สมอมีมวล 10 กิโลกรัมแขวนไว้กับเพดานที่จุดหมุนลื่น จงหาขนาดของแรง F ในแนวระดับที่ดันปลายกานด้านล่างให้กานเบนไปจากแนวเดิม 30 องศา ดังรูป

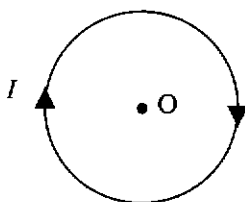


1. $\frac{50}{\sqrt{3}} \text{ N}$
 2. $\frac{100}{\sqrt{3}} \text{ N}$
 3. $50\sqrt{3} \text{ N}$
 4. $100\sqrt{3} \text{ N}$

5. ดวงจันทร์โคจรรอบโลกโดยหันด้านเดียวเข้าหาโลกตลอด เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลกครบ 1 รอบ จะหมุนรอบจุดศูนย์กลางตัวเองกี่รอบ

1. 0 รอบ 2. $\frac{1}{2}$ รอบ 3. 1 รอบ 4. 2π รอบ

6. พิจารณาลวดวงกลมที่มีกระแสไฟฟ้า I ผ่านดังแสดงในรูป สนามแม่เหล็กลัพธ์ที่จุดศูนย์กลาง O ของวงกลมควรจะมีทิศอย่างไร (ไม่ต้องคิดสนามแม่เหล็กโลก)

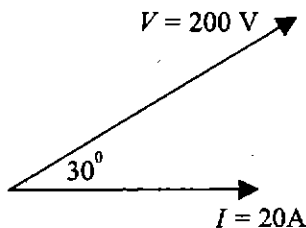


1. ทิศพุ่งขึ้นตั้งฉากกับกระดาษ
 2. ทิศพุ่งลงตั้งฉากกับกระดาษ
 3. ทิศอยู่ในระนาบของกระดาษ
 4. ไม่มีทิศเพราะสนามแม่เหล็กเป็นศูนย์



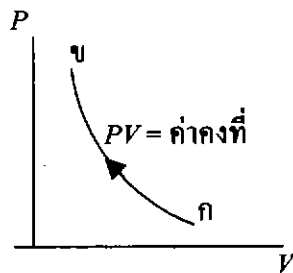


7. ถ้าเฟสของกระแสยังผลและความต่างศักย์ยังผลของวงจรไฟฟ้ากระแสสลับเป็นคังรูป กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่สูญเสียในวงจรนี้มีค่ากี่กิโลวัตต์



- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 1.8 kW | 2. 2.4 kW |
| 3. 3.0 kW | 4. 3.5 kW |

8. ถ้าแก๊สในกระบอกมีการเปลี่ยนแปลงแบบอุณหภูมิคงตัว (isothermal) จากตำแหน่ง ก. ไปยังตำแหน่ง ข. คังรูป ในการเปลี่ยนแปลงนี้ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

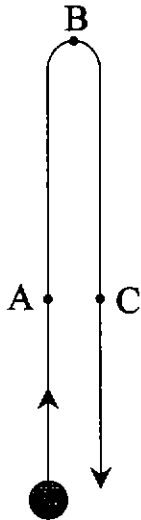


- แก๊สคายความร้อน โดยงานที่ให้กับแก๊สเท่ากับความร้อนที่แก๊สคายออก
 - แก๊สรับความร้อน โดยพลังงานภายในเพิ่มขึ้น
 - แก๊สคายความร้อน โดยพลังงานภายในเพิ่มขึ้น
 - แก๊สรับความร้อน โดยมีการทำงานให้กับแก๊ส
9. รถยนต์คันหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ต่อมารถยนต์คันนี้วิ่งผ่านรถยนต์อีกคันหนึ่งซึ่งวิ่งไปทางเดียวกันด้วยอัตราเร็ว 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีอัตราเร่งคงตัว 20 กิโลเมตรต่อ(ชั่วโมง)² อีกนานเท่าใดรถยนต์ทั้งสองคันจะมาพบกันอีกครั้ง
- ไม่มีทางมาเจอกันอีก
 - 1 ชั่วโมง
 - 2 ชั่วโมง
 - 3 ชั่วโมง



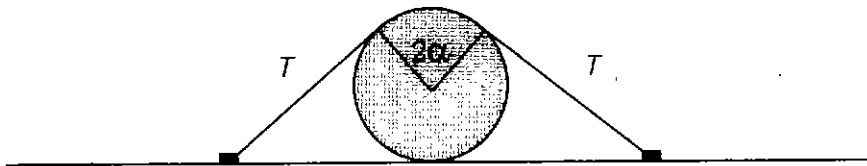


10. โยนวัตถุก้อนหนึ่งขึ้นไปในแนวตั้งโดยวัตถุขึ้นถึงจุดสูงสุดที่ B ถ้า A และ C เป็นจุดที่อยู่ในระดับเดียวกันดังรูป เมื่อไม่คิดผลของแรงต้านอากาศ ข้อต่อไปนี้ข้อใดถูก



1. ที่จุด B วัตถุมีความเร็วและความเร่งเป็นศูนย์
2. ที่จุด A และ C วัตถุมีความเร็วเท่ากัน
3. ที่จุด A และ C วัตถุมีความเร่งขนาดเท่ากันแต่ทิศทางตรงกันข้าม
4. ที่จุด A, B และ C วัตถุมีความเร่งเท่ากันทั้งขนาดและทิศทาง

11. ท่อรูปทรงกระบอกมีน้ำหนัก W วางอยู่บนพื้นและมีเชือกเบายึดไว้อย่างสมมาตรดังรูป เชือกมีแรงดึง T นิวตัน และสัมผัสกับส่วนโค้งของท่อเป็นมุม 2α แรงที่ทรงกระบอกกดพื้นเป็นเท่าใด



- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. $W + 2T$ | 2. $W + 2T \cos \alpha$ |
| 3. $W + T \sin 2\alpha$ | 4. $W + 2T \sin \alpha$ |

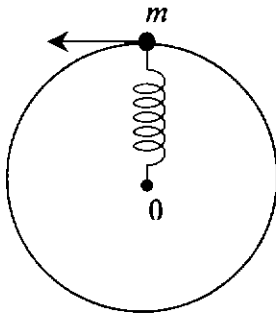
12. โยนมวล M ขึ้นไปในแนวตั้ง ขณะอยู่ที่จุดสูงสุดซึ่งสูงจากพื้น 20 เมตร มวล M แยกออกเป็นสองเสี่ยง ก้อนหนึ่งมีมวล $M/3$ เคลื่อนที่ในแนวระดับโดยมีอัตราเร็วเป็น 6 เมตรต่อวินาที จงหาว่ามวลอีกก้อนหนึ่งจะตกห่างจากตำแหน่งที่โยน เป็นระยะทางเท่าใด

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 4 m | 2. 5 m | 3. 6 m | 4. 7 m |
|--------|--------|--------|--------|



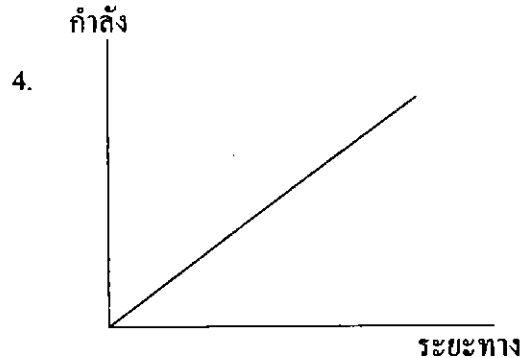
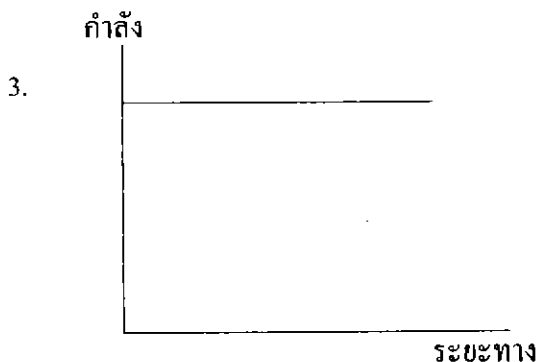
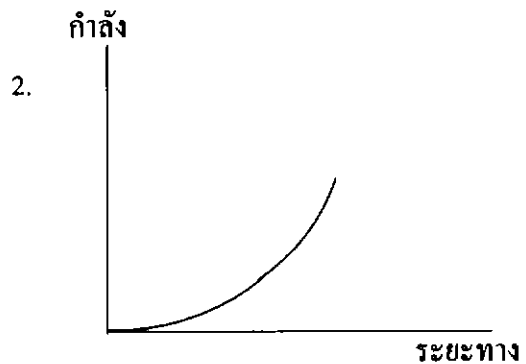
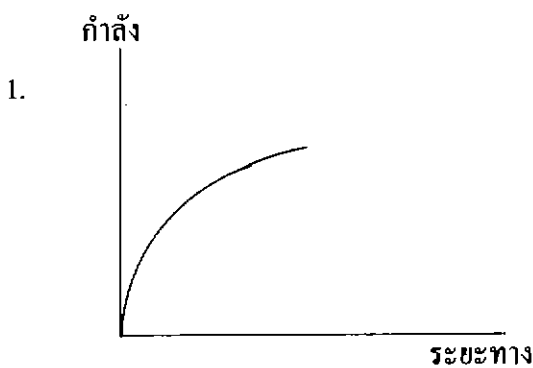


13. ผูกมวล m ติดไว้ที่ปลายสปริงเบาซึ่งมีความยาวปกติ 40.0 เซนติเมตร และมีค่าคงตัวสปริงเท่ากับ 100 นิวตันต่อเมตร ถ้าเราแกว่งมวล m เป็นวงกลมบนพื้นโต๊ะลื่นรอบจุด O โดยมีรัศมีการเคลื่อนที่ 50.0 เซนติเมตร ขณะนั้นพลังงานจลน์ของมวลเป็นกี่เท่าของพลังงานศักย์ของสปริง



1. 5 เท่า
2. 4 เท่า
3. 3 เท่า
4. 1 เท่า

14. ออกแรงคงที่ F ในแนวระดับดันกล่องใบหนึ่งให้เคลื่อนที่จากหยุดนิ่งไปบนพื้นระดับลื่น กราฟข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังขณะใดๆ ของแรง F กับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ได้ใกล้เคียงความจริงที่สุด





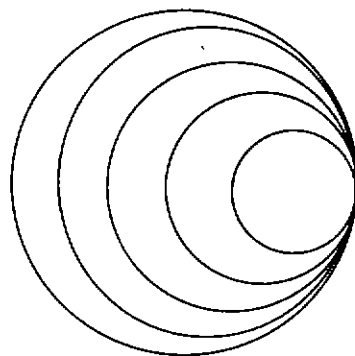
15. ปล่องลูกบอลลี่ที่ระดับความสูง 2 เมตร เมื่อบอลกระทบพื้นสูญเสียพลังงานไป 30% ถ้าลูกบอลกระดอนขึ้นจากพื้นจะขึ้นไปได้สูงสุดเท่าใด

1. 0.6 m 2. 1.2 m 3. 1.4 m 4. 2.0 m

16. ถ้าสะบัดปลายเชือกยาว L ให้เกิดคลื่นเคลื่อนในเส้นเชือก 2 ลูก โดยให้คลื่นลูกที่ 2 เริ่มเคลื่อนที่ออกไปเมื่อคลื่นลูกแรกอยู่ที่จุดกึ่งกลางของความยาวเชือก ถ้าปลายเชือกอีกด้านหนึ่งถูกตรึงแน่นอยู่กับที่บนผนัง จุดที่คลื่นทั้งสองปรากฏหายไปชั่วขณะคือตำแหน่งที่ห่างจากผนังเท่าใด

1. $\frac{L}{8}$ 2. $\frac{L}{4}$ 3. $\frac{L}{3}$ 4. $\frac{3L}{4}$

17. ในการศึกษาปรากฏการณ์คอปเพลอร์โดยใช้ถาดคลื่น เมื่อนักเรียนจุ่มปลายคินสอที่ผิวน้ำด้วยจังหวะสม่ำเสมอพร้อมด้วยคลื่นปลายคินสอ ถ้าการทดลองของนักเรียนให้หน้าคลื่นดังรูปข้อสรุปข้อใดต่อไปนี้ เป็นข้อที่ถูกต้อง



1. การทดลองมีการเคลื่อนปลายคินสอไปทางซ้ายด้วยอัตราเร็วเท่ากับอัตราเร็วของคลื่น
2. การทดลองมีการเคลื่อนปลายคินสอไปทางขวาด้วยอัตราเร็วเท่ากับอัตราเร็วของคลื่น
3. การทดลองมีการเคลื่อนปลายคินสอไปทางซ้ายด้วยอัตราเร็วกว่าอัตราเร็วของคลื่น
4. การทดลองมีการเคลื่อนปลายคินสอไปทางขวาด้วยอัตราเร็วกว่าอัตราเร็วของคลื่น

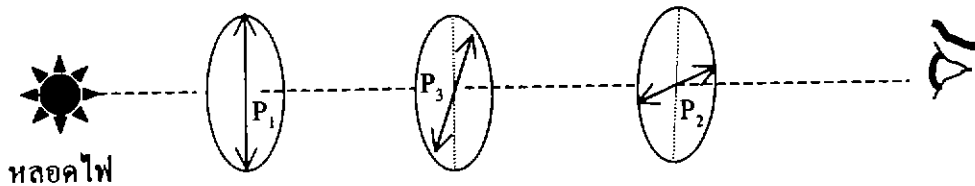




18. จงหาปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำแข็งมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กลายเป็นน้ำมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส กำหนดให้ ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 4200 จูลต่อกิโลกรัม เคลวิน และความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำแข็งเท่ากับ 333 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

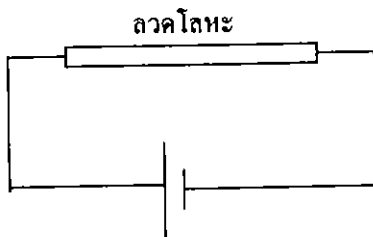
1. 33.7 kJ 2. 37.5 kJ 3. 75.3 kJ 4. 4233 kJ

19. เมื่อมองแสงความถี่เดียวจากหลอดไฟ โดยอาศัยแผ่นโพลาไรซ์ 2 แผ่น P_1 และ P_2 ซึ่งมีแกนตั้งฉากกัน พบว่าไม่มีแสงผ่านแผ่นทั้งสองออกไป จากนั้นใส่แผ่นโพลาไรซ์แผ่นที่สาม P_3 ลงไประหว่าง P_1 และ P_2 โดยให้แกนของ P_3 ทำมุม 45° กับแกนของ P_1 หลังจากใส่ P_3 ลงไปแล้ว ถ้า E_1 และ E_2 เป็นแอมพลิจูดของสนามไฟฟ้าของแสงที่ผ่าน P_1 และ P_2 ตามลำดับ จงหา E_2/E_1



1. 0 2. $\frac{1}{4}$ 3. $\frac{1}{2}$ 4. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

20. นำลวดโลหะเส้นหนึ่งต่อเข้ากับเซลล์ไฟฟ้าดังรูป พบว่าอัตราการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในลวดเป็นค่าหนึ่ง ถ้านำลวดเส้นนี้ไปรีดให้ยาวเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าโดยไม่ตัดเนื้อโลหะออกเลย แล้วนำไปต่อกับเซลล์ไฟฟ้าเซลล์เดิม อัตราการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในลวดเส้นใหม่นี้จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร



1. เท่าเดิมไม่เปลี่ยนแปลง
2. เพิ่มขึ้นสองเท่า
3. ลดลงเหลือครึ่งหนึ่ง
4. ลดลงเหลือหนึ่งในสี่

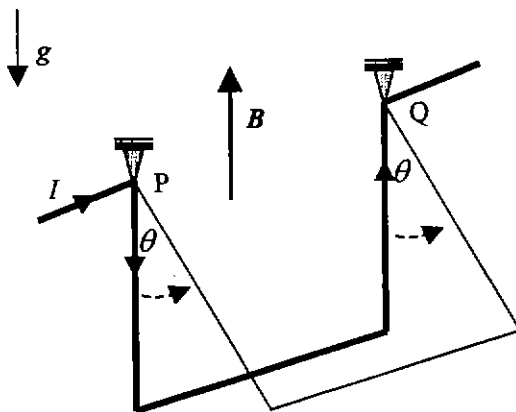




21. เซลล์ไฟฟ้า 2 เซลล์ต่างก็มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า E โวลต์และมีความต้านทานภายใน r โอห์มเหมือนกัน เมื่อนำเซลล์ทั้งสองไปต่อเข้ากับตัวต้านทานภายนอกขนาด R โอห์ม พบว่าไม่ว่าจะต่อเซลล์แบบอนุกรมหรือแบบขนาน ก็จะได้กระแสผ่าน R เท่ากัน จงหาว่าความต้านทานภายใน r ต้องมีค่าเป็นกี่เท่าของ R

1. 1.0 2. 0.50 3. 0.25 4. 0.12

22. ลวดทองแดงมีความหนาแน่น ρ และพื้นที่หน้าตัด A นำมางอให้เป็นเหลี่ยม 3 ด้านยาวเท่าๆกัน และสามารถหมุนรอบแกน PQ ซึ่งอยู่ในแนวระดับ ลวดเส้นนี้อยู่ในสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ B มีทิศพุ่งขึ้นตามแนวตั้ง เมื่อผ่านกระแส I เข้าไปจะทำให้ลวดเอียงทำมุม θ กับแนวตั้งดังรูป ถ้า g เป็นความเร่งเนื่องจากสนามโน้มถ่วงโลก ขนาดสนามแม่เหล็ก B จะมีค่าเท่าใด



1. $2 \frac{\rho A g \tan \theta}{I}$
 2. $2 \frac{\rho A g \sin \theta}{I}$
 3. $\frac{\rho A g \tan \theta}{I}$
 4. $\frac{\rho A g \sin \theta}{I}$

23. แกลแวนอมิเตอร์ตัวหนึ่งมีความต้านทาน 20 โอห์ม อ่านได้เต็มสเกลเมื่อต่อเข้ากับความต่างศักย์ 0.2 โวลต์ ถ้าต้องการทำให้เป็นแอมมิเตอร์ที่อ่านเต็มสเกลได้ 1 แอมแปร์ โดยต่อตัวต้านทานขนาน (หรือชันด์) กับแกลแวนอมิเตอร์ตัวนี้ ขณะที่แอมมิเตอร์อ่านได้เต็มสเกล กระแสที่ผ่านชันด์มีค่าเท่าใด

1. 0.01 A 2. 0.10 A 3. 0.90 A 4. 0.99 A

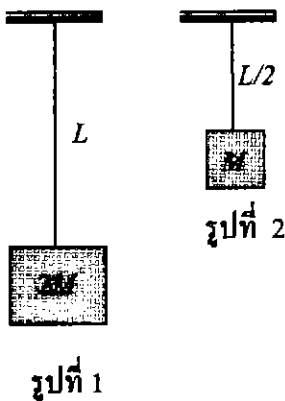




24. ถังรูปลูกบาศก์มีฝาปิด วางอยู่บนพื้น แต่ละด้านยาว 0.5 เมตรหนัก 200 นิวตัน วันหนึ่งฝนตกน้ำท่วม ระดับน้ำจะต้องขึ้นสูงจากพื้นเท่าใด ถึงจะเริ่มลอย (ให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

1. 0.01 m 2. 0.04 m 3. 0.08 m 4. 0.25 m

25. ถวดชนิดเดียวกัน 2 เส้นเดิมยาว L และ $L/2$ ถูกล่วงด้วยมวลดังรูป จงหาอัตราส่วนของระยะบีดของถวดในรูปที่ 1 กับระยะบีดของถวดในรูปที่ 2



1. 4 : 1
2. 2 : 1
3. 1 : 2
4. 1 : 1

26. แก๊สอุดมคติจำนวนหนึ่ง ได้รับความร้อนจนมีความดันเป็น 1.5 เท่าของความดันเดิม และมีปริมาตรเป็น 1.2 เท่า ของปริมาตรเดิม พลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลแก๊สเพิ่มขึ้นกี่เปอร์เซ็นต์

1. 30 % 2. 40 % 3. 70 % 4. 80 %

27. ถ้าอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสของอะตอมไฮโดรเจนเป็นคลื่นนิ่งของคลื่นเดอบรอยล์ ในระดับพลังงานชั้นที่สองของอะตอม จะมีจำนวนปฏิบัพรอบนิวเคลียสกี่ปฏิบัพ

1. 1 2. 2 3. 4 4. 8

28. ชาติภูมิมันตรงสี่จำนวนหนึ่ง มีกัมมันตภาพ 1 ไมโครคูรี และมีครึ่งชีวิตเท่ากับ 1,000 วินาที จำนวนนิวเคลียสกัมมันตรงสี่ขณะนั้นเป็นเท่าใด (1 คูรีเท่ากับ 3.7×10^{10} เบเคอเรล)

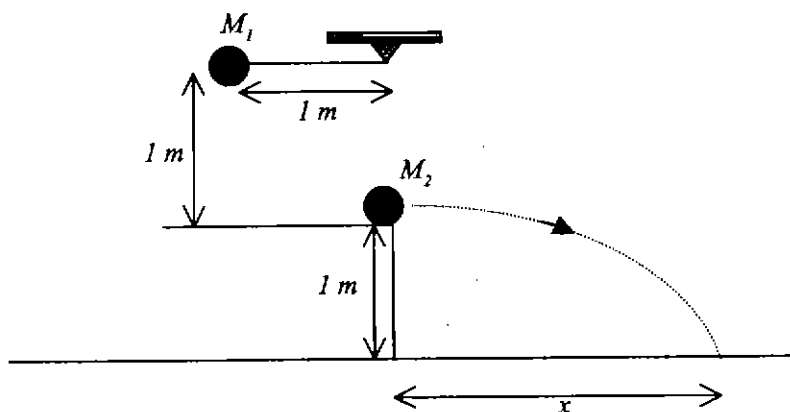
1. 3.7×10^7 2. 5.3×10^7 3. 3.7×10^9 4. 5.3×10^9



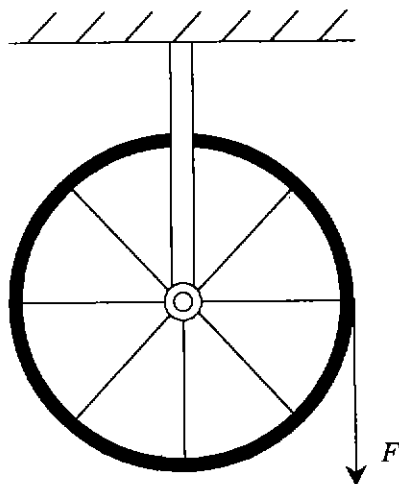


ตอนที่ 2.

1. จากรูป ปล่อยมวล M_1 ซึ่งผูกติดกับเชือก จากตำแหน่งหยุดนิ่งในแนวระดับ ให้ชนมวล M_2 ซึ่งวางที่ขอบโต๊ะอย่างยืดหยุ่น กำหนดให้ $M_1 = M_2$ จงหาระยะทาง x (ในหน่วยเมตร)

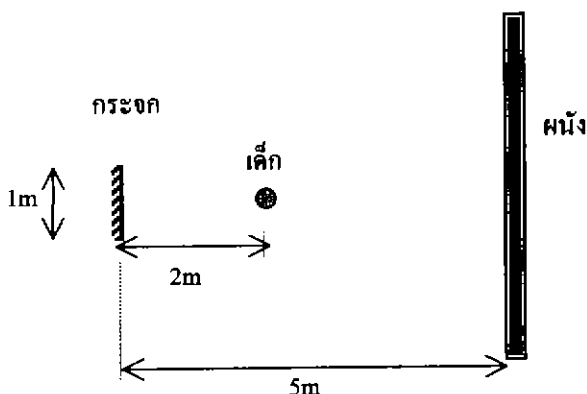


2. ตามรูปเป็นวงล้อรัศมี 40 เซนติเมตร มีแกนหมุนกลิ้ง และมีโมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนหมุนเท่ากับ $0.2 \text{ กิโลกรัม} \cdot (\text{เมตร})^2$ วงล้อนี้ถูกพันไว้ด้วยเส้นเชือกขนาดเล็กและเบาจำนวนหลายรอบ ถ้าออกแรง F ขนาดคงที่เท่ากับ 2 นิวตันดึงปลายเชือก จงหาความยาวของเชือกที่ถูกดึงออกมาได้ในเวลา 2 วินาที ทั้งนี้กำหนดว่าวงล้อเริ่มหมุนจากหยุดนิ่ง (ให้ตอบในหน่วยเมตร)

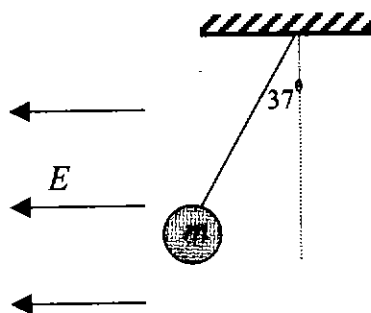




3. เด็กคนหนึ่งกำลังตัดผมอยู่ เขาได้พยายามมองภาพต่างๆ ที่ติดบนผนังด้านหลังโดยมองผ่านกระจกเงาราบที่อยู่ข้างหน้า จงหาว่าส่วนของผนังที่เด็กเห็นในกระจกกว้างเท่าใด ถ้ากระจกมีความกว้าง 1 เมตร ผนังด้านหลังขนานกับระนาบกระจกและห่างจากกระจกเงาเป็นระยะ 5 เมตร ตำแหน่งตรงที่ผนังห่างจากกระจกเป็นระยะ 2 เมตร และเขามองเห็นตัวเขาอยู่กลางกระจกพอดี (ให้ตอบในหน่วยเมตร)

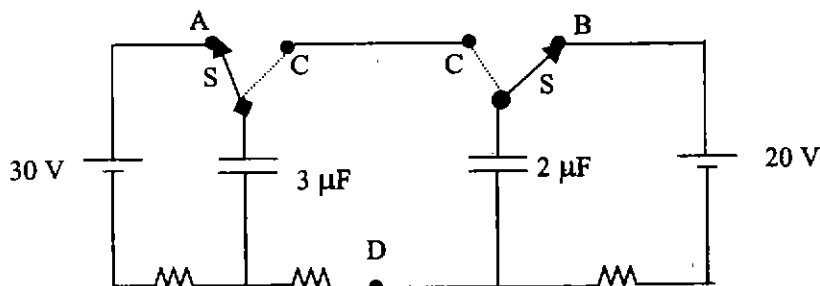


4. โลหะทรงกลมมวล m แขวนด้วยเส้นเชือกที่เป็นฉนวน อยู่ในบริเวณสนามไฟฟ้า (E) สมมติเสมอขนาด 600 นิวตันต่อคูลอมบ์ มีทิศในแนวระดับดังรูป ถ้าทรงกลมมีประจุ 5 ไมโครคูลอมบ์ และถูกหลักจนเชือกทำมุม 37 องศา กับแนวตั้งแล้ว มวลของทรงกลมจะมีค่าเท่าใดในหน่วยกรัม ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)





5. จากรูป ถ้าสับสวิตช์ทั้งสองไปทางด้านจุด C ในที่สุดความต่างศักย์ระหว่างจุด C กับจุด D จะเป็นกี่โวลต์



6. ในการเดินสวนสนามของนักกีฬา ผู้ชมบนอัฒจันทร์คนหนึ่งสังเกตเห็นว่านักกีฬาที่ท้ายแถวก้าวเท้าไม่พร้อมกันกับหัวแถว โดยนักกีฬาที่ท้ายแถวจะก้าวช้ากว่าหัวแถว $\frac{1}{4}$ ก้าว ด้านนักกีฬาเหล่านี้กำลังเดินสวนสนามโดยก้าวเท้าตามจังหวะของเสียงกลองที่ตีโดยผู้ที่อยู่หัวแถว และตีกลองแต่ละครั้งห่างกัน 1.6 วินาที นักกีฬาที่อยู่ท้ายแถวอยู่ห่างจากคนที่อยู่หัวแถวเป็นระยะทางกี่เมตร กำหนดให้ความเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 340 เมตร/วินาที

.....

