



ข้อสอบ ENTRANCE

วิชาฟิสิกส์ | ฉบับ ตุลาคม 2544

หากมิได้กำหนดให้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ค่าต่อไปนี้เป็นการคำนวณ

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

แต่อนุโลมให้ใช้เป็น 10 m/s^2 ในการคำนวณ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\log 2 = 0.301$$

$$\log 3 = 0.477$$

$$\ln 2 = 0.693$$

$$\ln 10 = 2.30$$

$$\pi = 3.14$$

$$\pi^2 \cong 10$$

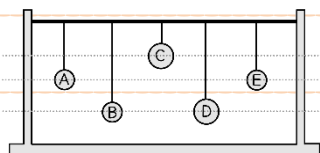


ตอนที่ 1 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. [Ent'Oct44] คน 2 คน ชักเคเยื่อกัน ต่างคนต่างออกแรง F เท่ากันดึงที่ปลายทั้งสองของเชือกเส้นหนึ่ง ความตึงในเชือกเป็นเท่าใด

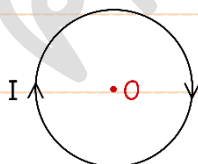
1. $2F$
2. F
3. $\frac{F}{2}$
4. 0

2. [Ent'Oct44] 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

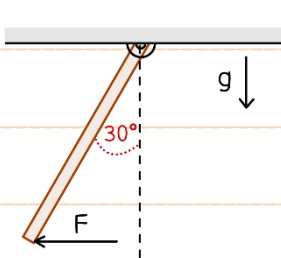
3. [Ent'Oct44] พิจารณาลวดวงกลมมีกระแสไฟฟ้า I ผ่านดังแสดงในรูป สนามแม่เหล็กลัพธ์ที่จุดศูนย์กลาง O ของวงกลมควรมีทิศทางอย่างไร



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



4. [Ent'Oct44] คานส่วาเสมอมวล 10 กิโลกรัม แขนงไว้กับเพดานที่จุดหมุนส่น จงหาขนาดของแรง F ในแนวระดับที่ดันคานปลายคานด้านล่างให้คานเบนไปจากแนวเดิม 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. [Ent'Oct44] ดวงจันทร์โคจรรอบโลกโดยหันด้านเดียวเข้าหาโลกตลอด เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลกได้ครบ 1 รอบ จะหมุนรอบจุดศูนย์กลางตัวเองกี่รอบ

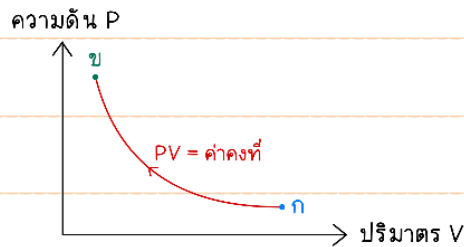
1. 0 รอบ
2. $\frac{1}{2}$ รอบ
3. 1 รอบ
4. 2π รอบ

6. [Ent'Oct44] ถ้าถือว่าโลกมีรูปร่างทรงกลมซึ่งมีรัศมีเท่ากับ 6,400 กิโลเมตร และพบว่าบริเวณใกล้ ๆ ผิวโลกมีความเข้มสนามไฟฟ้าขนาดเท่ากับ 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. $9 \times 10^5 \text{ C}$



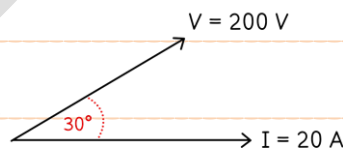
7. [Ent'Oct44] ถ้าแก๊สในกระบอกมีการเปลี่ยนแปลงแบบอุณหภูมิคงตัว (isothermal) จากตำแหน่ง ก ไปยังตำแหน่ง ข ดังรูป



ในการเปลี่ยนแปลงนี้ข้อใดถูกต้อง

1. แก๊สที่คายความร้อน โดยงานที่ให้กับแก๊สเท่ากับความร้อนแก๊สที่คายออกมา
2. แก๊สรับความร้อน โดยพลังงานภายในเพิ่มขึ้น
3. แก๊สคายความร้อน โดยพลังงานภายในเพิ่มขึ้น
4. แก๊สรับความร้อน โดยมีการทำงานให้กับแก๊ส

8. [Ent'Oct44] ถ้าเฟสของกระแสยังผลและความต่างศักย์ยังผลของวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นดังรูป



กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่สูญเสียในวงจรนี้มีค่ากี่กิโลวัตต์

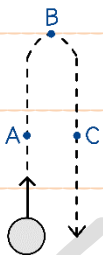
1. 1.8 kW
2. 2.4 kW
3. 3.0 kW
4. 3.5 kW



9. [Ent'Oct44] รถยนต์คันหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ต่อมารถยนต์คันนี้วิ่งผ่านรถยนต์อีกคันหนึ่งซึ่งวิ่งไปทางเดียวกันด้วยอัตราเร็ว 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีอัตราเร่งคงตัว 20 กิโลเมตรต่อ(ชั่วโมง)² อีกนานเท่าใดรถยนต์สองคันจะมาพบกันอีกครั้ง

1. ไม่มีทางมาเจอกันอีก
2. 1 ชั่วโมง
3. 2 ชั่วโมง
4. 3 ชั่วโมง

10. [Ent'Oct44] โยนวัตถุก้อนหนึ่งขึ้นไปในแนวดิ่งโดยวัตถุขึ้นถึงจุดสูงสุดที่ B ถ้า A และ C เป็นจุดที่อยู่ในแนวระดับเดียวกัน ดังรูป เมื่อไม่คิดผลของแรงต้านอากาศ ข้อใดต่อไปนี้ถูก



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



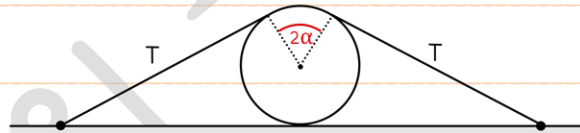
11. [Ent'Oct44] โยนมวล M ขึ้นไปในแนวดิ่ง ขณะอยู่ที่จุดสูงสุดจากพื้น 20 เมตร มวล M แตกออกเป็นสอง

เสี่ยง ก้อนหนึ่งมีมวล $\frac{M}{3}$ เคลื่อนที่ในแนวระดับ โดยมีอัตราเร็วเป็น 6 เมตรต่อวินาที

จงหาว่ามวลอีกก้อนหนึ่งจะตกห่างจากตำแหน่งที่โยนเป็นระยะทางเท่าใด

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

12. [Ent'Oct44] ท่อรูปทรงกระบอกมีน้ำหนัก W นิวตัน วางอยู่บนพื้นและมีเชือกเบายึดไว้อย่างสมมาตร ดังรูป

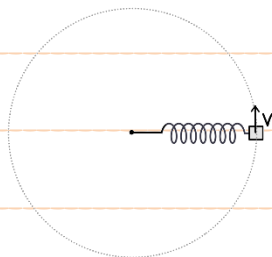


เชือกมีแรงตึง T นิวตัน และสัมผัสกับส่วนโค้งของท่อเป็น 2α แรงที่ทรงกระบอกกดพื้นเป็นเท่าใด

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



13. [Ent'Oct44] ผูกมวล m ติดไว้ที่ปลายสปริงเบาซึ่งมีความยาวปกติ 40.0 เซนติเมตร และมีค่าคงตัวสปริงเท่ากับ 100 นิวตันต่อเมตร ถ้าเราแกว่งมวล m เป็นวงกลมบนพื้นโต๊ะลื่นรอบจุด O โดยมีรัศมีการเคลื่อนที่ 50.0 เซนติเมตร ขณะนั้นพลังงานจลน์ของมวลเป็นกี่เท่าของพลังงานศักย์ของสปริง



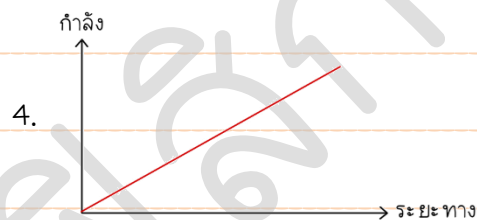
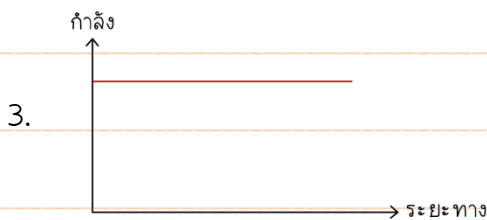
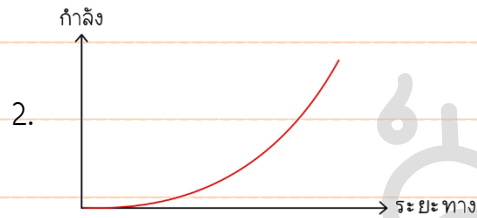
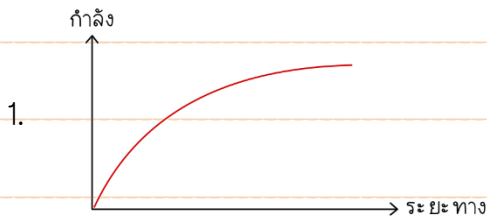
1. 5 เท่า
2. 4 เท่า
3. 3 เท่า
4. 1 เท่า

14. [Ent'Oct44] ถ้าสะบัดปลายเชือกยาว L ให้เกิดคลื่นดลในเส้นเชือก 2 ลูก โดยให้คลื่นลูกที่ 2 เริ่มเคลื่อนที่ออกไป เมื่อคลื่นลูกแรกอยู่ที่จุดกึ่งกลางของความยาวเชือก ถ้าปลายเชือกอีกด้านหนึ่งถูกตรึงแน่นอยู่กับที่บนผนัง จุดที่คลื่นทั้งสองปรากฏหายไปชั่วขณะคือตำแหน่งที่ห่างจากผนังเท่าใด

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



15. [Ent'Oct44] ออกแรงคงที่ F ในแนวระดับ ดันกล่องใบหนึ่งให้เคลื่อนที่จากหยุดนิ่งไปบนพื้นระดับลื่น กราฟข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังขณะใด ๆ ของแรง F กับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ใกล้เคียงความจริงที่สุด

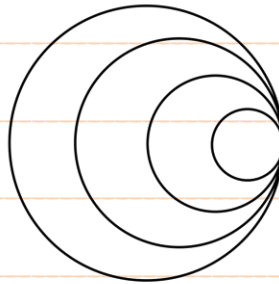


16. [Ent'Oct44] ปล่อยลูกบอลที่ระดับความสูง 2 เมตร เมื่อบอลกระทบพื้นสูญเสียพลังงานไป 30% จงหาว่าลูกบอลกระดอนขึ้นจากพื้นไปได้สูงสุดเท่าใด

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



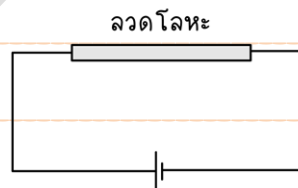
17. [Ent'Oct44] ในการศึกษาปรากฏการณ์ดอปเพลอร์โดยใช้ถาดคลื่น เมื่อนักเรียนจุ่มปลายดินสอที่ผิวหน้าด้วยจิ้งหะสม้าเสมอพร้อมด้วยเคลื่อนปลายดินสอ ถ้าการทดลองของนักเรียนให้หน้าคลื่น ดังรูป



ข้อสรุปใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

1. ในการทดลองมีการเคลื่อนปลายดินสอไปทางซ้ายด้วยอัตราเร็วเท่ากับอัตราเร็วของคลื่น
2. การทดลองมีการเคลื่อนปลายดินสอไปทางขวาด้วยอัตราเร็วเท่ากับอัตราเร็วของคลื่น
3. การทดลองมีการเคลื่อนปลายดินสอไปทางซ้ายด้วยอัตราเร็วกว่าอัตราเร็วของคลื่น
4. การทดลองมีการเคลื่อนปลายดินสอไปทางขวาด้วยอัตราเร็วกว่าอัตราเร็วของคลื่น

18. [Ent'Oct44] ถ้านำลวดโลหะเส้นหนึ่งต่อเข้ากับเซลล์ไฟฟ้า ดังรูป พบว่าอัตราการสูญเสียพลังงานในลวดเป็นค่าหนึ่ง ถ้านำเส้นลวดเส้นนี้ไปรีดให้ยาวเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าโดยไม่ได้ตัดเนื้อโลหะออกเลย แล้วนำไปต่อกับเซลล์ไฟฟ้าเซลล์เดิม



อัตราการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในขดลวดเส้นใหม่นี้จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

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

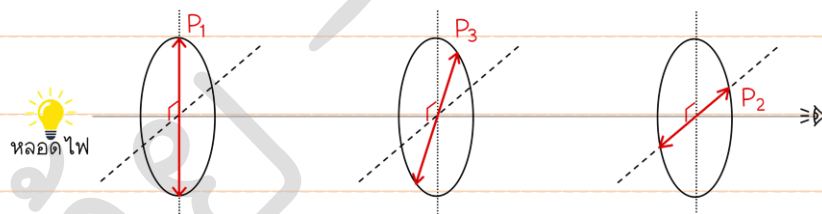


19. [Ent'Oct44] จงหาปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำแข็งมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กลายเป็น น้ำมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กำหนดให้ ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 4,200 จูลต่อกิโลกรัม·เคลวิน
ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำแข็งเท่ากับ 333 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

1. 33.7 kJ
2. 37.5 kJ
3. 75.3 kJ
4. 4,233 kJ

20. [Ent'Oct44] เมื่อมองแสงความถี่เดียวจากหลอดไฟ โดยอาศัยแผ่นโพลาไรซ์ 2 แผ่น P_1 และ P_2 ซึ่งมี แกนตั้งฉากกัน พบว่าไม่มีแสงผ่านแผ่นทั้งสองออกไป จากนั้นใส่แผ่นโพลาไรซ์แผ่นที่ 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 $\frac{E_2}{E_1}$

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



21. [Ent'Oct44] เซลล์ไฟฟ้า 2 เซลล์ ต่างก็มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า E โวลต์ และมีความต้านทานภายใน r โอห์ม เหมือนกัน เมื่อนำเซลล์ทั้งสองไปต่อเข้ากับตัวต้านทานภายนอกขนาด R โอห์ม พบว่าไม่ว่าจะต่อเซลล์แบบอนุกรมหรือแบบขนาน ก็จะได้กระแสผ่าน R เท่ากัน
- จงหาว่าความต้านทานภายใน r ต้องมีค่าเป็นกี่เท่าของ R

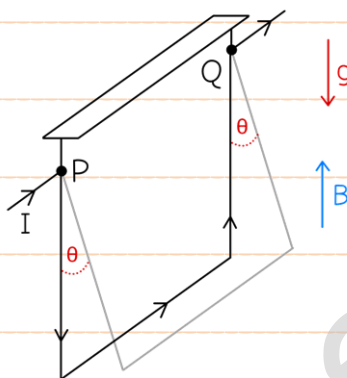
1. 1.0
2. 0.50
3. 0.25
4. 0.12

22. [Ent'Oct44] แกลแวนอมิเตอร์ตัวหนึ่งมีความต้านทาน 20 โอห์ม อ่านได้เต็มสเกลเมื่อต่อเข้ากับความต่างศักย์ 0.2 โวลต์ ถ้าต้องการทำให้เป็นแอมมิเตอร์ที่อ่านเต็มสเกลได้ 1 แอมแปร์ โดยตัวต้านทานขนาน (หรือ ชันต์) กับแกลแวนอมิเตอร์ตัวนี้ ขณะที่แอมมิเตอร์อ่านได้เต็มสเกล กระแสที่ผ่านชันต์มีค่าเท่าใด

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



23. [Ent'Oct44] ลวดทองแดงมีความหนาแน่น ρ และพื้นที่หน้าตัด A นำมางอให้เป็นเหลี่ยม 3 ด้านยาวเท่า ๆ กัน และสามารถหมุนรอบแกน PQ ซึ่งเป็นฉนวนไฟฟ้าและอยู่ในแนวระดับ ลวดเส้นนี้อยู่ในสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ B มีทิศพุ่งขึ้นตามแนวตั้ง เมื่อผ่านกระแส I เข้าไปทำให้ลวดเอียงทำมุม θ กับแนวตั้ง ดังรูป



ถ้า g เป็นความเร่งเนื่องจากสนามโน้มถ่วงโลก ขนาดสนามแม่เหล็ก B จะมีค่าเท่าใด

1. $2 \left[\frac{\rho A g \tan \theta}{I} \right]$
 2. $2 \left[\frac{\rho A g \sin \theta}{I} \right]$
 3. $\frac{\rho A g \tan \theta}{I}$
 4. $\frac{\rho A g \sin \theta}{I}$
24. [Ent'Oct44] แก๊สอุดมคติจำนวนหนึ่ง ได้รับความร้อนจนมีความดันเป็น 1.5 เท่าของความดันเดิม และมีปริมาตรเป็น 1.2 เท่าของปริมาตรเดิม พลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลแก๊สเพิ่มขึ้นกี่เปอร์เซ็นต์

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



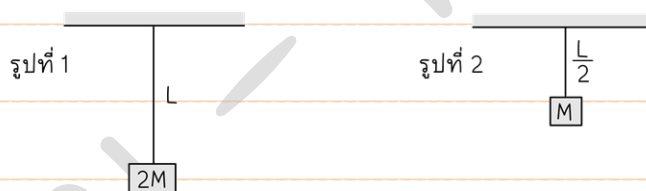
25. [Ent'Oct44] ลังรูปลูกบาศก์มีฝาปิด วางอยู่บนพื้น แต่ละด้านยาว 0.5 เมตร หนัก 200 นิวตัน วันหนึ่งฝนตก

น้ำท่วม ระดับน้ำจะต้องขึ้นสูงจากพื้นเท่าใด ลังจึงจะเริ่มลอย

กำหนดให้ ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

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

26. [Ent'Oct44] ลวดชนิดเดียวกันสองเส้น เดิมยาว L และ $\frac{L}{2}$ ถูกถ่วงด้วยมวล ดังรูป



จงหาอัตราส่วนของระยะยืดของลวดในรูปที่ 1 กับระยะยืดของลวดในรูปที่ 2

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



27. [Ent'Oct44] ธาตุกัมมันตรังสีจำนวนหนึ่ง มีกัมมันตภาพ 1 ไมโครคูรี และมีครึ่งชีวิตเท่ากับ 1,000 วินาที

จำนวนนิวเคลียสกัมมันตรังสีนั้นเป็นเท่าใด (1 คูรีเท่ากับ 3.7×10^{10} เบกเคอเรล)

1. 3.7×10^7

2. 5.3×10^7

3. 3.7×10^9

4. 5.3×10^9

28. [Ent'Oct44] ถ้าอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสของอะตอมไฮโดรเจนเป็นคลื่นหนึ่งของคลื่นเดอบรอยล์ ในระดับ

พลังงานชั้นที่สองของอะตอม จะมีจำนวนปฏิบัพรอบนิวเคลียสกี่ปฏิบัพ

1. 1

2. 2

3. 4

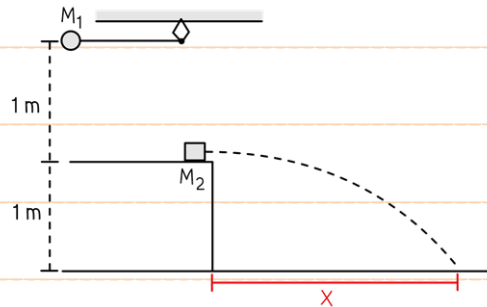
4. 8



ตอนที่ 2

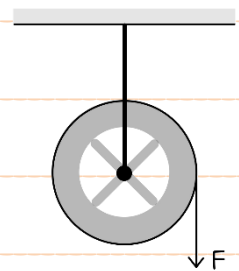
แบบอัตนัย เต็มคำตอบ

1. [Ent'Oct44] จากรูป ปล่อยมวล M_1 ซึ่งผูกติดกับเชือกยาว 1 เมตร จากตำแหน่งหยุดหนึ่งที่เชือกวางตัวในแนวระดับ ให้ชนมวล M_2 ซึ่งวางที่ขอบโต๊ะอย่างยืดหยุ่น กำหนดให้ $M_1 = M_2$



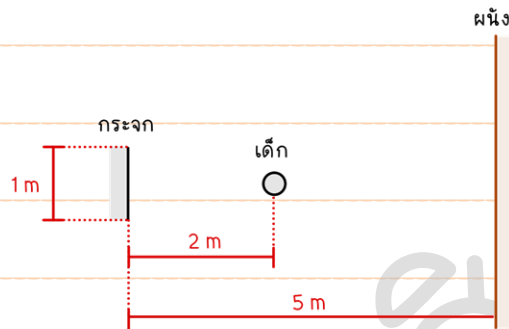
จงหาระยะทาง x (ในหน่วยเมตร)

2. [Ent'Oct44] ตามรูป วงล้อรัศมี 40 เซนติเมตร มีแกนหมุนสั้น และมีโมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนหมุนเท่ากับ $0.2 \text{ กิโลกรัม} \cdot (\text{เมตร})^2$ วงล้อนี้ถูกพันไว้ด้วยเส้นเชือกขนาดเล็กและเบาจำนวนหลายรอบ ถ้าออกแรง F ขนาดคงที่เท่ากับ 2 นิวตัน ดึงปลายเชือก โดยวงล้อเริ่มหมุนจากหยุดนิ่ง จงหาความยาวของเชือกที่ถูกดึงออกมาได้ในเวลา 2 วินาที (ให้ตอบในหน่วยเมตร)



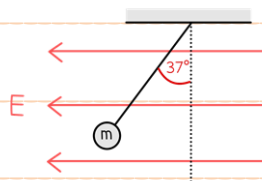


3. [Ent'Oct44] เด็กคนหนึ่งกำลังตัดผมอยู่ เขาได้พยายามมองภาพต่าง ๆ ที่ติดผนังด้านหลังโดยมองผ่านกระจกเงาราบที่อยู่ข้างหน้า ถ้ากระจกมีความกว้าง 1 เมตร ผนังด้านหลังขนานกับระนาบกระจกและห่างจากกระจกเป็นระยะ 5 เมตร ตำแหน่งตรงที่หนึ่งห่างจากกระจกเป็นระยะ 2 เมตร และเขามองเห็นตัวเขาอยู่กลางกระจกพอดี ดังรูป



จงหาว่าส่วนของผนังที่เด็กเห็นในกระจกกว้างเท่าใด

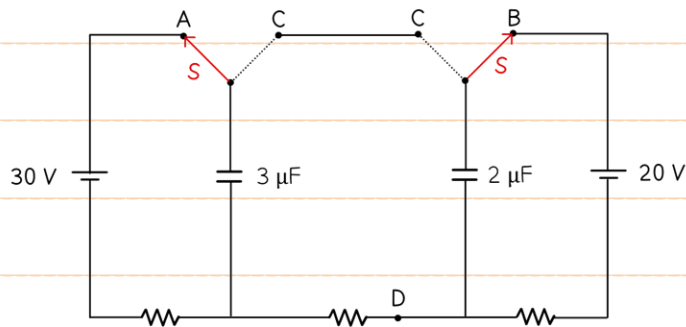
4. [Ent'Oct44] โลหะทรงกลมมวล m แขวนด้วยเชือกที่เป็นฉนวน อยู่ในบริเวณสนามไฟฟ้า (E) สมมติเสมอขนาด 600 นิวตันต่อคูลอมบ์ มีทิศในแนวระดับ ดังรูป



ถ้าทรงกลมมีประจุ 5 ไมโครคูลอมบ์ และถูกผลักจนเชือกทำมุม 37 องศา กับแนวตั้ง แล้วมวลของทรงกลมจะมีค่าเท่าใดในหน่วยกรัม ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)



5. [Ent'Oct44] จากรูป ถ้าสับสวิตช์ทั้งสองไปทางด้านจุด C



ในที่สุดความต่างศักย์ระหว่างจุด C กับจุด D จะเป็นกี่โวลต์

6. [Ent'Oct44] ในการเดินสวนสนามของนักกีฬา ผู้ชมบนอัฒจันทร์คนหนึ่งสังเกตเห็นว่านักกีฬาทำยั่วแฉกเท้าไม่พร้อมกับหัวแฉก โดยนักกีฬาที่ทำยั่วแฉกจะก้าวเท้าช้ากว่าหัวแฉก $\frac{1}{4}$ ก้าว ถ้านักกีฬาเหล่านี้กำลังเดินสวนสนามโดยก้าวเท้าตามจังหวะของเสียงกลองที่ดีโดยผู้ที่อยู่หัวแฉก และตีกลองแต่ละครั้งห่างกัน 1.6 วินาที หากกำหนดให้ความเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 340 เมตร/วินาที นักกีฬาที่อยู่ท้ายแถวอยู่ห่างจากคนที่อยู่หัวแฉกเป็นระยะกี่เมตร