



ENT ฟิสิกส์ ต.ค.44

ตอนที่ 1 : ข้อสอบปรนัย 28 ข้อ ข้อละ 2.5 คะแนน

ตอนที่ 2 : ข้อสอบอัตนัย 6 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\sin 37^\circ = 0.6$$

$$\cos 37^\circ = 0.8$$

$$\sin 53^\circ = 0.8$$

$$\sin 53^\circ = 0.6$$



ตอนที่ 1

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

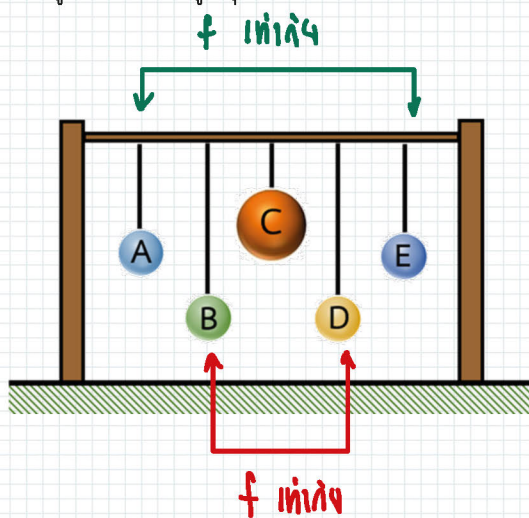
1. ลูกตุ้ม B
2. ลูกตุ้ม C
3. ลูกตุ้ม D
4. ลูกตุ้ม E

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$$

f เท่ากัน จะแกว่งกับ

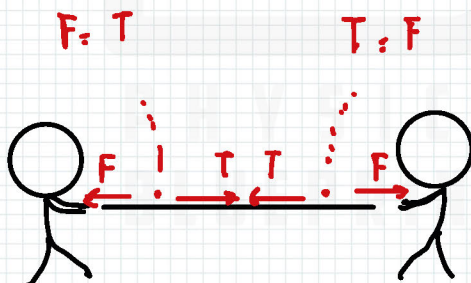
A ↔ E

B ↔ D



2. คน 2 คน ชักเยื่อกัน ตัวคนตัวออกแรง F เท่ากัน ดึงที่ปลายทั้งสองของเชือกเส้นหนึ่ง ความตึงในเชือกเป็นเท่าใด

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





3. ถ้าถือว่าโลกมีรูปร่างทรงกลมซึ่งมีรัศมีเท่ากับ $6,400$ กิโลเมตร และพบว่าบริเวณใกล้ ๆ ผิวโลก มีความเข้มสนามไฟฟ้าขนาดเท่ากับ 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. $9 \times 10^5 \text{ C}$

$$E = \frac{kq}{r^2}$$

$$100 = \frac{9 \times 10^9 \times q}{(6400 \times 10^3)^2}$$

$$q = 4.55 \times 10^5 \text{ C}$$

$$\approx 5 \times 10^5 \text{ C}$$

#ANS

4. คานสว่าเสมอมีมวล 10 กิโลกรัมแขวนไว้กับเพดานที่จุดหมุนสั้น

จงหาขนาดของแรง F ในแนวระดับที่ดันปลายคานด้านล่างให้คานเบนไปจากแนวเดิม 30 องศา ดังรูป

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

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

3. $50\sqrt{3} \text{ N}$

4. $100\sqrt{3} \text{ N}$

$$M_{\text{คาน}} = M_{\text{คาน}}$$

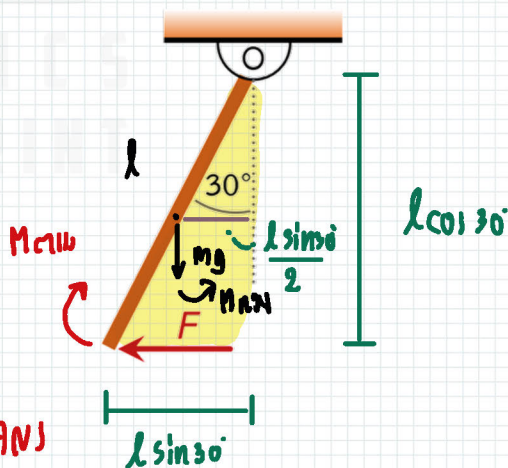
$$F \cos 30^\circ = \frac{mg l \sin 30^\circ}{2}$$

$$F = \frac{mg \tan 30^\circ}{2}$$

$$F = \frac{100}{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$F = \frac{50}{\sqrt{3}} \text{ N}$$

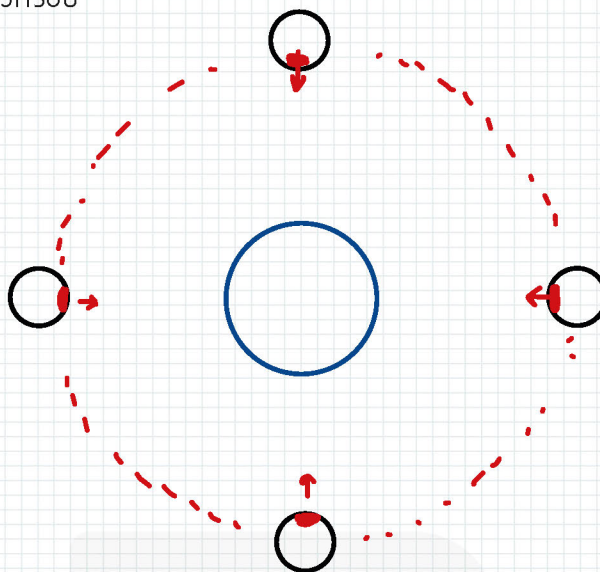
#ANS





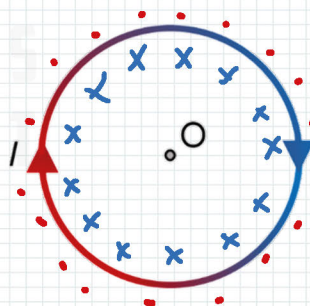
5. ดาวจันทร์โคจรรอบโลกโดยหันด้านเดียวเข้าหาโลกตลอด เมื่อดาวจันทร์โคจรรอบโลกครบ 1 รอบ จะหมุนรอบจุดศูนย์กลางตัวเองกี่รอบ

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

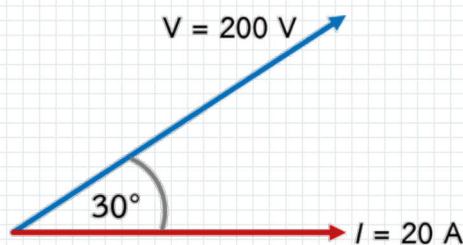




7. ถ้าเฟสของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ของวงจรไฟฟ้ากระแสสลับเป็นดังรูป

กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่สูญเสียในวงจรนี้มีค่าที่กี่วัตต์

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



$$P = IV \cos 30^\circ$$

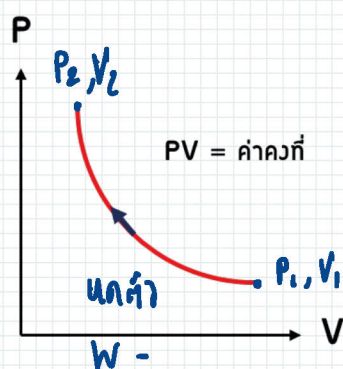
$$P = 20 \times 200 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$P = 2000\sqrt{3} \quad W = 2\sqrt{3} \text{ kW}$$

$$P = 2 \times 1.732 \approx 3.5 \text{ kW} \quad \# \text{ AM}$$

8. ถ้าแก๊สในกระบอกมีการเปลี่ยนแปลงแบบอุณหภูมิคงตัว (isothermal)

จากตำแหน่ง ก. ไปยังตำแหน่ง ข. ในการเปลี่ยนแปลงนี้ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง



$$T \text{ คงที่} \rightarrow \Delta U = 0$$

$$\Delta V \text{ ขยาย} \rightarrow W -$$

$$Q = \Delta U + W = 0 + \text{ลบ}$$

$$Q = W$$

$$Q = - \rightarrow \text{คายความร้อน}$$

1. แก๊สคายความร้อน โดยงานที่ให้กับแก๊สเท่ากับความร้อนที่แก๊สคายออก
2. แก๊สรับความร้อน โดยพลังงานภายในเพิ่มขึ้น
3. แก๊สคายความร้อน โดยพลังงานภายในเพิ่มขึ้น
4. แก๊สรับความร้อน โดยมีการทำงานให้กับแก๊ส



9. รถยนต์คันหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว 50 km/h (ความเร็ว v_1)
 ต่อมาารถยนต์คันนี้วิ่งผ่านรถยนต์อีกคันหนึ่ง ซึ่งวิ่งไปทางเดียวกันด้วยอัตราเร็ว 40 km/h (ความเร็ว u_2)
 และมีอัตราเร่งคงตัว 20 km/h^2 (ความเร่ง a_2) อีกนานเท่าใดรถยนต์ทั้งสองคันจะมาพบกันอีกครั้ง

1. ไม่มีทางมาเจอกันอีก

2. 1 ชั่วโมง

3. 2 ชั่วโมง

4. 3 ชั่วโมง

$$\begin{aligned}
 s_1 &= s_2 \\
 v_1 t &= u_2 t + \frac{1}{2} a t^2 \\
 \div t \\
 v_1 &= u_2 + \frac{1}{2} a t \\
 50 &= 40 + \frac{1}{2} \times 20 \times t \\
 10 &= 10 t \\
 t &= 1 \text{ hr} \quad \text{\textcolor{red}{\#Ans}}
 \end{aligned}$$

10. โยนวัตถุก้อนหนึ่งขึ้นไปในแนวตั้ง โดยวัตถุขึ้นถึงจุดสูงสุดที่ B ถ้า A และ C เป็นจุดที่อยู่ในระดับเดียวกันดังรูป
 เมื่อไม่คิดผลของแรงต้านอากาศ ข้อต่อไปนี้เป็นข้อใดถูก

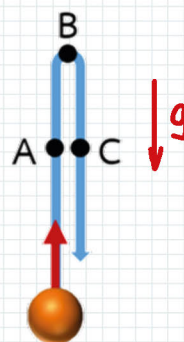
1. ที่จุด B วัตถุมีความเร็วและความเร่งเป็นศูนย์

2. ที่จุด A และ C วัตถุมีความเร็วเท่ากัน

3. ที่จุด A และ C วัตถุมีความเร่งขนาดเท่ากันแต่ทิศทางตรงกันข้าม

4. ที่จุด A, B และ C วัตถุมีความเร่งเท่ากันทั้งขนาดและทิศทาง

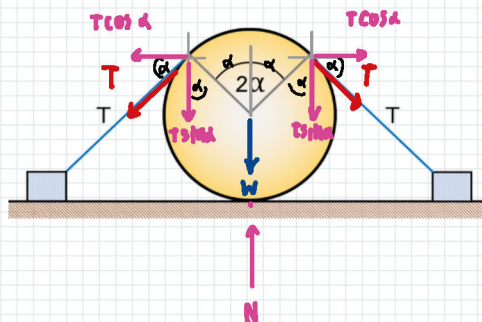
$\therefore$ ทุกจุด $a = g$





11. ท่อรูปทรงกระบอกมีน้ำหนัก W วางอยู่บนพื้นและมีเชือกเบายึดไว้ด้วยสมมาตรดังรูป เชือกมีแรงตึง T นิวตัน และสัมผัสกับส่วนโค้งของท่อเป็นมุม 2α แรงที่ทรงกระบอกกดพื้นเป็นเท่าใด

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

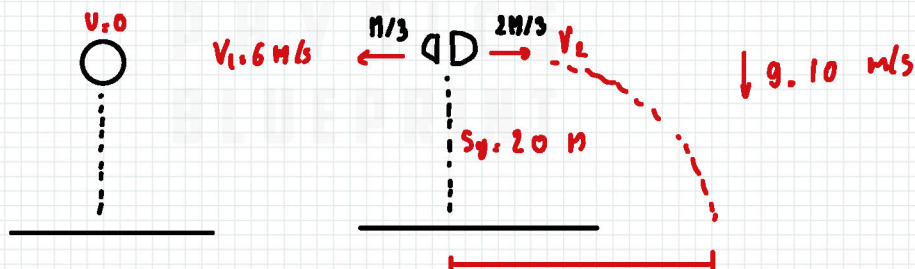


$$\sum F_y = 0$$

$$N = W + 2T\sin\alpha$$

12. โยนมวล M ขึ้นไปในแนวตั้งขณะอยู่ที่จุดสูงสุดซึ่งสูงจากพื้น 20 เมตร มวล M แตกออกเป็นสองเสี่ยง ก่อนหนึ่งมีมวล $\frac{M}{3}$ เคลื่อนที่ในแนวระดับโดยมีอัตราเร็วเป็น 6 เมตรต่อวินาที จงหาว่ามวลอีกก้อนหนึ่งจะตกห่างจากตำแหน่งที่โยนเป็นระยะทางเท่าใด

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



กฎ V_2 :

$$\sum P_i = \sum P_f$$

$$0 = \frac{1}{2} M V_1^2 - \frac{1}{2} M V_2^2$$

$$V_2 = \frac{V_1}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ m/s}$$

กฎ t :

$$S_y = u_y t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$20 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$$

$$t^2 = 2^2$$

$$t = 2 \text{ s}$$

กฎ S_x :

$$\sum S_x$$

$$S_x = u_x t = 3 \times 2$$

$$S_x = 6 \text{ m/s}$$



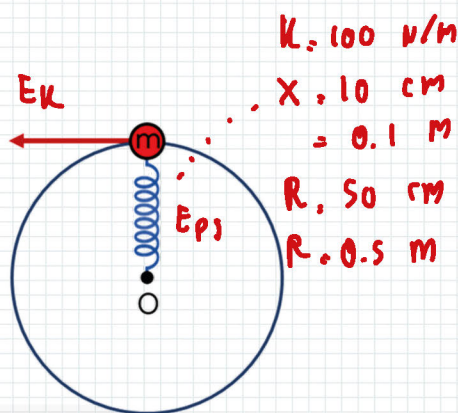
13. พวงมวล m ติดไว้ที่ปลายสปริงเบาซึ่งมีความยาวปกติ 40.0 เซนติเมตร และมีค่าคงตัวสปริงเท่ากับ 100 นิวตันต่อเมตร ถ้าเราแกว่งมวล m เป็นวงกลมบนพื้นโต๊ะเส้นรอบจุด O โดยมีรัศมีการเคลื่อนที่ 50.0 เซนติเมตร ขณะนั้นพลังงานจลน์ของมวลเป็นกี่เท่าของพลังงานศักย์ของสปริง

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

ห) mv^2 : $F = \frac{mv^2}{R}$

$kx = \frac{mv^2}{R}$

$mv^2 = kxR$

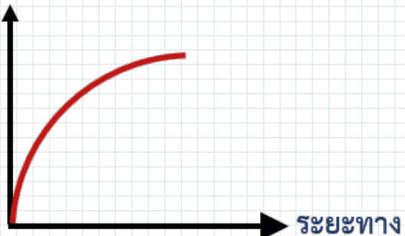


ห) E_k / E_{ps} : $\frac{E_k}{E_{ps}} = \frac{\frac{1}{2} mv^2}{\frac{1}{2} kx^2} = \frac{kxR}{kx^2} = \frac{R}{x} = \frac{50}{10} = 5$ (เท่า)
AN

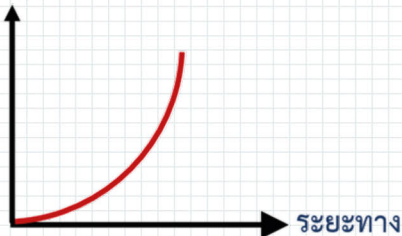


14. ออกแรงคงที่ F ในแนวระดับดันกล่องใบหนึ่งให้เคลื่อนที่จากหยุดนิ่งไปบนพื้นระดับลื่น
กราฟข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังขณะใดๆ ของแรง F กับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ใกล้เคียงความจริงที่สุด

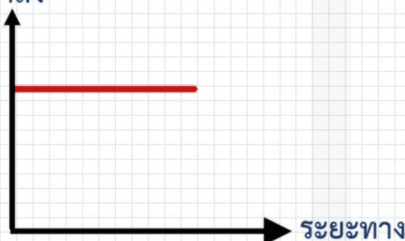
1. กำลัง



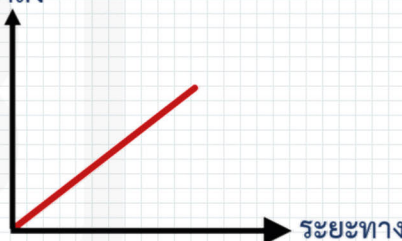
2. กำลัง



3. กำลัง



4. กำลัง



$$s = \cancel{vt} + \frac{1}{2}at^2$$

$$s = \frac{1}{2}at^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = \frac{mas}{t}$$

$$P = mas \cdot \sqrt{\frac{a}{2s}}$$

$$P = \frac{ma^{\frac{3}{2}} \cdot \sqrt{s}}{\sqrt{2}}$$

$$y \propto \sqrt{x}$$





15. ปล่อยลูกบอลที่ระดับความสูง 2 เมตร เมื่อบอลกระทบพื้นสูญเสียพลังงานไป 30%
ถ้าลูกบอลกระดอนขึ้นจากพื้นจะขึ้นไปได้สูงสุดเท่าใด

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

$$E_2 = 0.7 E_{p1}$$

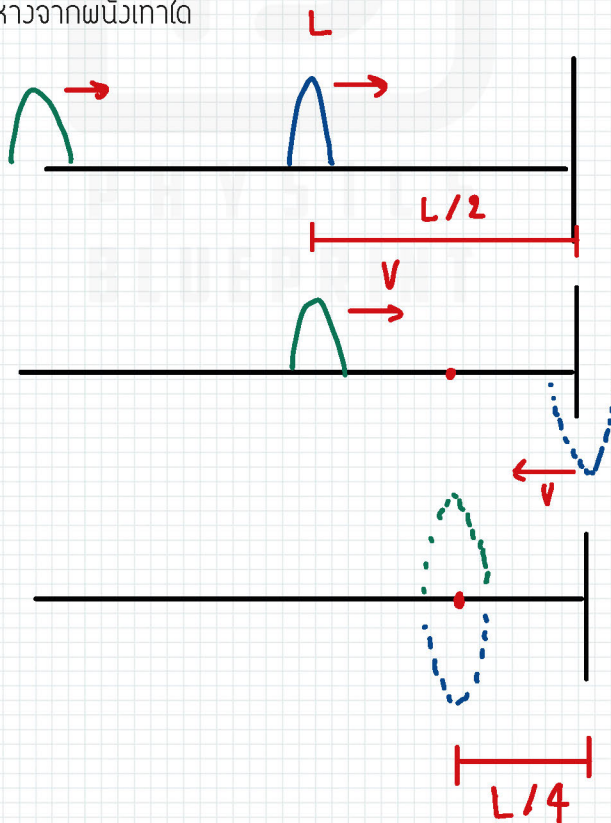
$$\cancel{m}gh_2 = 0.7 \cancel{m}gh_1$$

$$h_2 = 0.7h_1 = 0.7 \times 2$$

$$h_2 = 1.4 \text{ m}$$

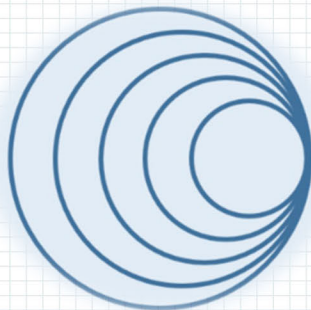
16. ถ้าสะบัดปลายเชือกยาว L ให้เกิดคลื่นในเส้นเชือก 2 ลูก โดยให้คลื่นลูกที่ 2 เริ่มเคลื่อนที่ออกไปเมื่อคลื่นลูกแรกอยู่ที่กึ่งกลางของความยาวเชือก
ถ้าปลายเชือกอีกด้านหนึ่งถูกตรึงแน่นอยู่กับที่บนผนังจุดที่คลื่นทั้งสองปรากฏหายไปชั่วขณะคือตำแหน่งที่ห่างจากผนังเท่าใด

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





17. ในการศึกษาปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ โดยใช้แท่งคลื่นเมื่อนักเรียนจุ่มปลายดินสอที่ผิวน้ำด้วยจังหวะสม่ำเสมอ พร้อมกับเคลื่อนปลายดินสอ ถ้าการทดลองของนักเรียนให้หน้าคลื่นดังลูก ข้อสรุปข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ถูกต้อง



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



18. จงหาปริมาณความร้อนที่ทำให้ให้น้ำแข็งมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กลายเป็นน้ำมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
 กำหนดให้ ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 4200 จูลต่อกิโลกรัมเคลวิน
 และ ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำแข็งเท่ากับ 333 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

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

$$Q = mL + mc\Delta T = m(L + c\Delta T)$$

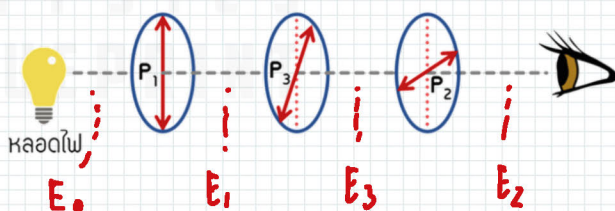
$$Q = \frac{100}{1000} \times (333 + 4.2 \times 10) = \frac{1}{10} (333 + 42)$$

$$Q = \frac{375}{10} = 37.5 \text{ kJ} \quad \# \text{ AN}$$

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 ตามลำดับจงหา $\frac{E_2}{E_1}$

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



$$E_3 = E_1 \cos 45^\circ$$

$$E_2 = E_3 \cos 45^\circ$$

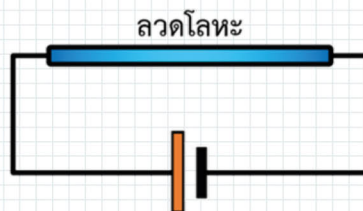
$$\therefore E_2 = E_1 \cos^2 45^\circ$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \cos^2 45^\circ = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{1}{2}$$



20. นำลวดโลหะเส้นหนึ่งต่อเข้ากับเซลล์ไฟฟ้าตัวรูป พบว่าอัตราการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในลวดเป็นค่าหนึ่ง ถ้านำลวดเส้นนี้ไปรีดให้ยาวเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าโดยไม่ตัดเนื้อโลหะออกเลย แล้วนำไปต่อกับเซลล์ไฟฟ้าเซลล์เดิม อัตราการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในลวดเส้นใหม่นี้จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

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



$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \left(\frac{2L_1}{L_1}\right)^2 = 4$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{4}$$

#Am

$$P \propto \frac{1}{R}$$

ตัวนี้



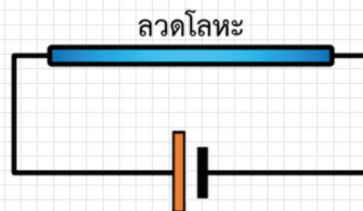
21. เซลล์ไฟฟ้า 2 เซลล์ต่างก็มีแรงดันไฟฟ้า E โวลต์และมีความต้านทานภายใน r โอห์มเหมือนกัน เมื่อนำเซลล์ทั้งสองไปต่อเข้ากับตัวต้านทานภายนอกขณะ R โอห์ม พบว่าไม่ว่าจะต่อเซลล์แบบอนุกรม หรือแบบขนานก็จะได้กระแสผ่าน R เท่ากัน จงหาว่าความต้านทานภายใน r ต้องมีค่าเป็นกี่เท่าของ R

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



20. นำลวดโลหะเส้นหนึ่งต่อเข้ากับเซลล์ไฟฟ้าตัวรูป พบว่าอัตราการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในลวดเป็นค่าหนึ่ง ถ้านำลวดเส้นนี้ไปรีดให้ยาวเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าโดยไม่ตัดเนื้อโลหะออกเลย แล้วนำไปต่อกับเซลล์ไฟฟ้าเซลล์เดิม อัตราการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในลวดเส้นใหม่นี้จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

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



$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \left(\frac{2L_1}{L_1}\right)^2 = 4$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{4} \quad \#Ap$$

$$P \propto \frac{1}{R}$$

vnด

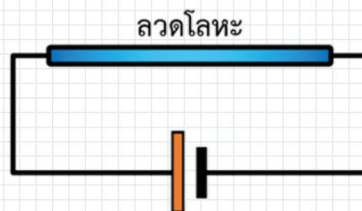
21. เซลล์ไฟฟ้า 2 เซลล์ต่างก็มีแรงดันไฟฟ้า E โวลต์และมีค่าความต้านทานภายใน r โอห์มเหมือนกัน เมื่อนำเซลล์ทั้งสองไปต่อเข้ากับตัวต้านทานภายนอก R โอห์ม พบว่าไม่ว่าจะต่อเซลล์แบบอนุกรม หรือแบบขนานก็จะได้กระแสผ่าน R เท่ากัน จงหาว่าความต้านทานภายใน r ต้องมีค่าเป็นกี่เท่าของ R

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



20. นำลวดโลหะเส้นหนึ่งต่อเข้ากับเซลล์ไฟฟ้าตัวรูป พบว่าอัตราการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในลวดเป็นค่าหนึ่ง
 ถ้านำลวดเส้นนี้ไปรีดให้ยาวเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าโดยไม่ได้ตัดเนื้อโลหะออกเลย แล้วนำไปต่อกับเซลล์ไฟฟ้าเซลล์เดิม
 อัตราการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในลวดเส้นใหม่นี้จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

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



$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \left(\frac{2L_1}{L_1}\right)^2 = 4$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{4}$$

#Am

$$P \propto \frac{1}{R}$$

21. เซลล์ไฟฟ้า 2 เซลล์ต่างก็มีความแรงดันไฟฟ้า E โวลต์และมีความต้านทานภายใน r โอห์มเหมือนกัน
 เมื่อนำเซลล์ทั้งสองไปต่อเข้ากับตัวต้านทานภายนอกขนาด R โอห์ม พบว่าไม่ว่าจะต่อเซลล์แบบอนุกรม
 หรือแบบขนานก็จะได้กระแสผ่าน R เท่ากัน จงหาว่าความต้านทานภายใน r ต้องมีค่าเป็นกี่เท่าของ R

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

$$I_1 = I_2$$

อนุกรม ขนาน

$$\frac{2E}{R+2r} = \frac{E}{R+\frac{r}{2}}$$

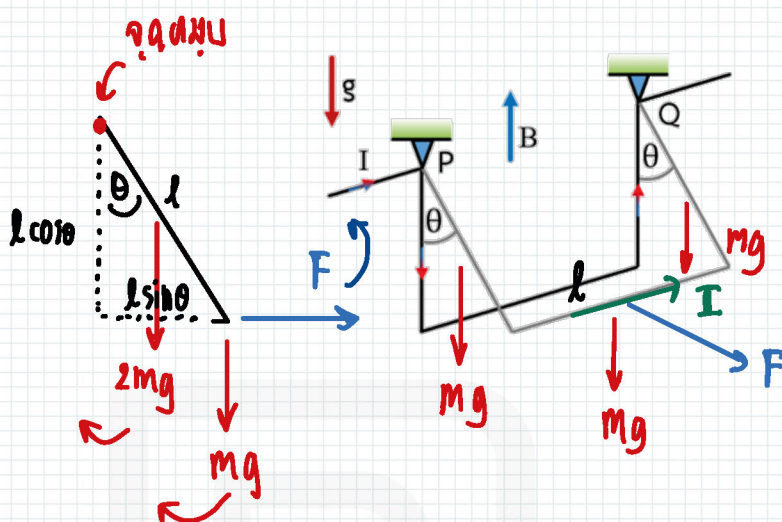
$$2R+r = R+2r$$

$$R = r \quad \#AN$$



22. ลวดทองแดงมีความหนาแน่น ρ และพื้นที่หน้าตัด A นำมาขึงให้เป็นเหลี่ยม 3 ด้านยาวเท่า ๆ กัน 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. $\frac{\rho A g \sin \theta}{I}$



$\Sigma M.O$

$$F l \cos \theta - mg l \sin \theta + 2mg l \sin \theta$$

$$F \cos \theta = 2 mg \sin \theta$$

$$I l \sin \theta \cos \theta = 2 \rho A l g \sin \theta$$

$$B = \frac{2 \rho A g \tan \theta}{I} \quad \# \text{ AN}$$



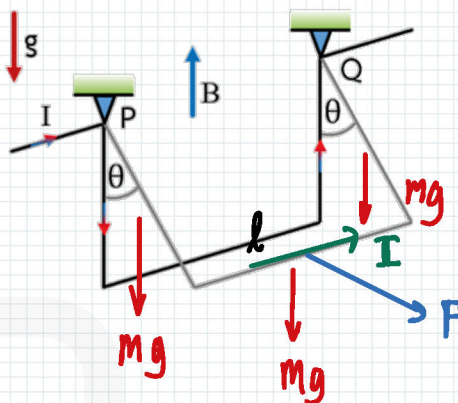
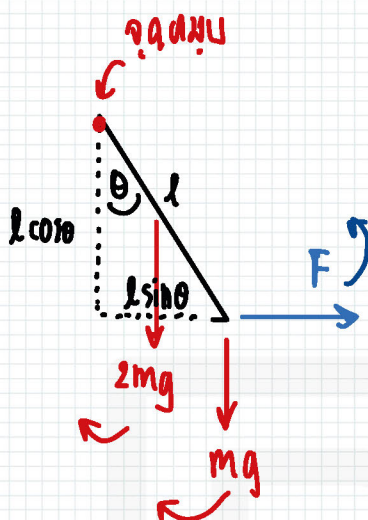
22. ลวดทองแดงมีความหนาแน่น ρ และพื้นที่หน้าตัด A นำมาหล่อให้เป็นเกลียว 3 ด้านยาวเท่า ๆ กัน และสามารถหมุนรอบแกน PQ ซึ่งอยู่ในแนวระดับ ลวดเส้นนี้อยู่ในสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ B มีทิศพุ่งขึ้นตามแนวตั้ง เมื่อผ่านกระแส I เข้าไปจะทำให้ลวดเอียงทำมุม θ กับแนวตั้งดังรูป ถ้า g เป็นความเร่งเนื่องจากสนามโน้มถ่วงโลก 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. $\frac{\rho A g \sin \theta}{I}$



Σ M.O

$$F l \cos \theta - mg l \sin \theta + 2mg l \sin \theta$$

$$F \cos \theta = 2 mg \sin \theta$$

$$I B \sin \theta \cdot \cos \theta = 2 \rho A g \sin \theta$$

$$B = \frac{2 \rho A g \tan \theta}{I} \quad \# \text{ ANW}$$



23. แกลแวนอมิเตอร์ตัวหนึ่งมีความต้านทาน 20 โอห์ม อ่านได้เต็มสเกลเมื่อต่อเข้ากับความต่างจาก 0.2 โวลต์ ถ้าต้องการทำให้เป็นแอมมิเตอร์ที่อ่านได้เต็มสเกลได้ 1 แอมแปร์ โดยต่อตัวต้านทานขนาน(หรือขนาน)กับแกลแวนอมิเตอร์ตัวนี้ ขณะที่จะแอมมิเตอร์อ่านได้เต็มสเกล กระแสที่ผ่านขั้วมีค่าเท่าใด

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

$$\Delta V_s = \Delta V_G$$

$$\Delta V_G = I_G R_G$$

$$0.2 = I_G \times 20$$

$$I_G = \frac{0.2}{20} = 0.01 \text{ A}$$

24. ล้างรูปลูกบาศก์มีฟาปิด วางอยู่บนพื้น แต่ละด้านยาว 0.5 เมตรหนัก 200 นิวตัน วันหนึ่งฝนตกน้ำท่วม ระดับน้ำจะต้วสูงจากพื้นเท่าใด ล้างจึงเริ่มลอย (ให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

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

$$F_b = W$$

$$\rho_w V_w g = W$$

$$1000 \times \frac{0.5}{2} \times \frac{0.5}{2} \times h \times 10 = 200$$

$$h = \frac{4 \times 200}{1000 \times 10} = \frac{8}{100}$$

$$h = 0.08 \text{ m} \quad \# \text{ Ans}$$



25. ลวดชนิดเดียวกัน 2 เส้นเดิมยาว L และ $\frac{L}{2}$ ถูกถ่วงด้วยมวลดังรูป
จงหาอัตราส่วนของระยะยืดของลวดในรูปที่ 1 กับระยะยืดของลวดในรูปที่ 2

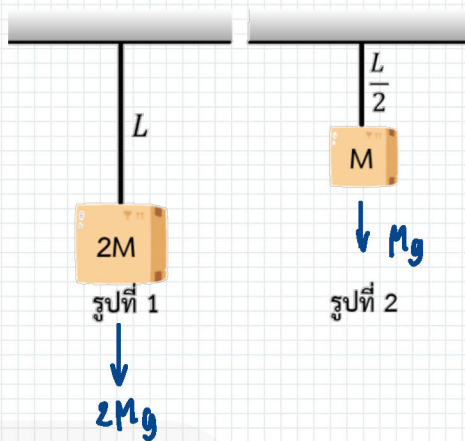
1. 4 : 1
2. 2 : 1
3. 1 : 2
4. 1 : 1

$$Y = \frac{F}{A} \cdot \frac{L_0}{\Delta L}$$

$$\Delta L = \frac{mg L_0}{YA}$$

$$\Delta L \propto m L_0$$

$$\frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = \frac{2M \cancel{L}}{M \frac{L}{2}} = 4 \quad \#ANS$$



26. แก๊สอุดมคติจำนวนหนึ่ง ได้รับความร้อนจนมีความดันเป็น 1.5 เท่าของความดันเดิม
และมีปริมาตรเป็น 1.2 เท่า ของปริมาตรเดิม พลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลแก๊สเพิ่มขึ้นกี่เปอร์เซ็นต์

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

$$V_2/V_1 = 1.2$$

$$\Delta E_k / E_{k1} = ?$$

$$\frac{\Delta E_k}{E_{k1}} = \left(\frac{E_{k2}}{E_{k1}} - 1 \right) = \left(\frac{\cancel{3/2} P_2 \cdot V_2}{\cancel{3/2} P_1 \cdot V_1} - 1 \right)$$

$$= (1.5 \times 1.2 - 1)$$

$$= 1.8 - 1$$

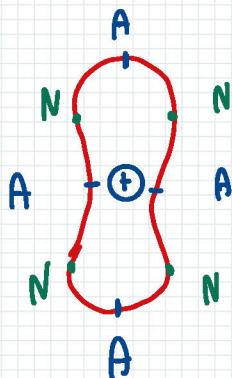
$$= 0.8 \text{ เท่า}$$

$$= 80 \% \quad \#ANS$$



27. ถ้าอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสของอะตอมไฮโดรเจนเป็นคลื่นนิ่งของคลื่นเดอบรอยล์
 ในระดับพลังงานชั้นที่สองของอะตอม จะมีจำนวนปฏิวัตรอบนิวเคลียสที่ปฏิวัตร

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



28. ธาตุกัมมันตรังสีจำนวนหนึ่ง มีกัมมันตภาพ 1 ไมโครคูรี และมีครึ่งชีวิตเท่ากับ 1,000 วินาที
 จำนวนนิวเคลียสกัมมันตรังสีนั้นเป็นเท่าใด (1 คูรี เท่ากับ 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

N

$$A : \lambda N$$

$$A : \frac{0.693}{T_{1/2}} \cdot N$$

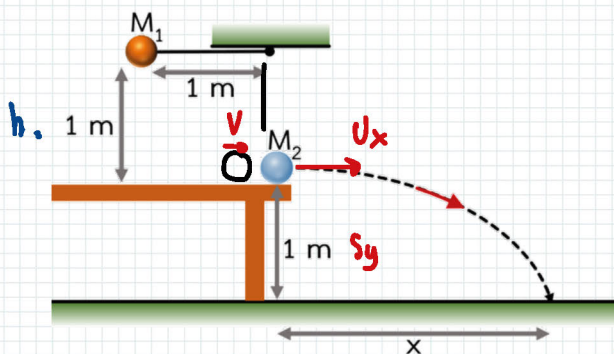
$$1 \times 10^{-6} \times 3.7 \times 10^{10} : \frac{0.693}{1000} \times N$$

$$N = 5.3 \times 10^7 \text{ นาโนกรัม}$$



ตอนที่ 2

1. จากรูปปล่อยมวล M_1 ซึ่งผูกติดกับเชือก จากตำแหน่งหยุดนิ่งในแนวระดับให้ชนมวล M_2 ซึ่งวางที่ขอบโต๊ะอย่างยืดหยุ่นกำหนดให้ $M_1 = M_2$ จงหาระยะทาง x (ในหน่วยเมตร)



$$U_x = V$$

$$U_x = \sqrt{2gh}$$

$$U_x = \sqrt{2 \times 10 \times 1}$$

$$U_x = 2\sqrt{5}$$

$$s_y = \cancel{0} + \frac{1}{2}gt^2$$

$$1 = \frac{1}{2} \times \cancel{10} \times t^2$$

$$t^2 = \frac{1}{5}$$

$$t = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

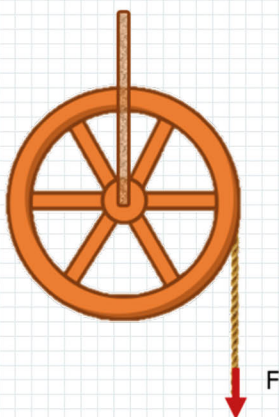
$$s_x = U_x t$$

$$X = \cancel{2\sqrt{5}} \times \frac{1}{\cancel{\sqrt{5}}}$$

$$X = 2 \text{ m} \quad \# \text{Ans}$$



2. ตามรูปเป็นวาล์วรัศมี 40 เซนติเมตรมีแกนหมุนสั้นและมีโมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนหมุนเท่ากับ $0.2 \text{ กิโลกรัม} \cdot (\text{เมตร})^2$ วาล์วนี้ถูกพับไว้ด้วยเส้นเชือกขนาดเล็กและเบาจำนวนหลายรอบ ถ้าออกแรง F ขนาดคงที่เท่ากับ 2 นิวตันดึงปลายเชือก จงหาความยาวของเชือกที่ถูกดึงออกมาได้ในเวลา 2 วินาที ทั้งนี้กำหนดว่าวาล์วเริ่มหมุนจากหยุดนิ่ง (ให้ตอบในหน่วยเมตร)



หาค่า a

$$\tau = I\alpha$$

$$Fr = I \frac{a}{r}$$

$$a = \frac{Fr^2}{I} = \frac{2 \times 0.4 \times 0.4^2}{0.2}$$

$$a = 1.6 \text{ m/s}^2$$

หาค่า s

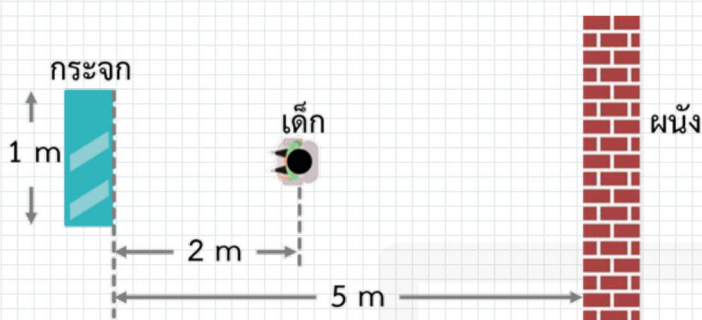
$$s = \cancel{vt} + \frac{1}{2}at^2$$

$$s = \frac{1}{2} \times 1.6 \times 2^2$$

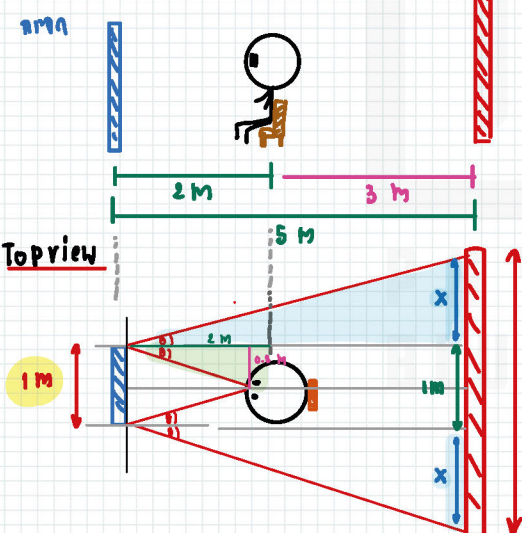
$$s = 3.2 \text{ m} \quad \text{*AM*$$



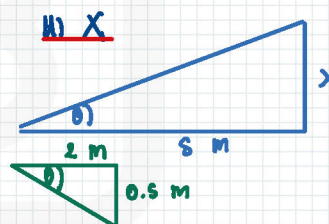
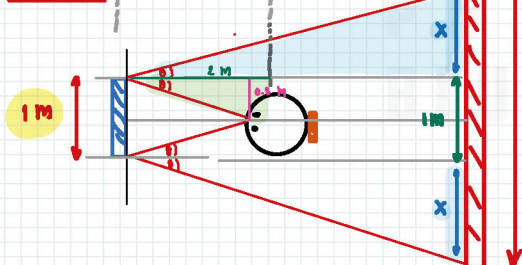
3. เด็กคนหนึ่งกำลังตัดผมอยู่ เขาได้พยายามมองภาพต่างๆ ที่ติดบนผนังด้านหลังโดยมองผ่านกระจกเงาราบที่อยู่ข้างหน้า จงหาว่าส่วนของผนังที่เด็กเห็นในกระจกกว้างเป็นเท่าใด ถ้ากระจกมีความกว้าง 1 เมตร ผนังด้านหลังขนานกับระนาบกระจกและห่างจากกระจกเป็นระยะ 5 เมตร ตำแหน่งตรงที่นั่งห่างจากกระจกเป็นระยะ 2 เมตร และเขามองเห็นตัวเขาอยู่กลางกระจกพอดี (ให้ตอบในหน่วยเมตร)



Side View



Top view

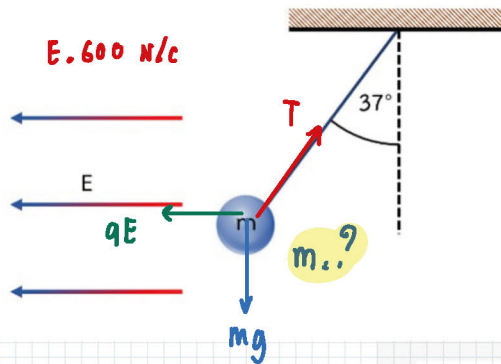


$$\begin{aligned} \tan \theta &= \tan \theta \\ \frac{x}{s} &= \frac{0.5}{2} \\ x &= \frac{2.5}{2} \text{ m} \end{aligned}$$

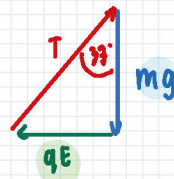
$$\begin{aligned} \text{หา } l & \quad l = 1 + 2x = 1 + \left(2 \times \frac{2.5}{2}\right) \\ l & = 1 + 2.5 = 3.5 \text{ m} \quad \text{#Ans} \end{aligned}$$



4. โลหะทรงกลมมวล m แขวนด้วยเส้นเชือกที่เป็นฉนวน อยู่ในบริเวณสนามไฟฟ้า (E) สม่ำเสมอ ขนาด 600 นิวตันต่อคูลอมบ์ มีทิศในแนวระดับด้วยรูป ถ้าทรงกลมมีประจุ 5 ไมโครคูลอมบ์ และถูกพลังงานเชือกทำมุม 37° ออกจากแนวตั้งแล้ว มวลของทรงกลมจะมีค่าเท่าใดในหน่วยกรัม ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)



พว ม



tan 37° = $\frac{qE}{mg}$

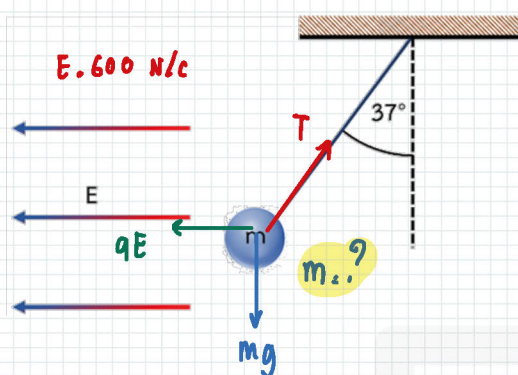
$$\frac{3}{4} = \frac{5 \times 10^{-6} \times 600}{m \times 10}$$

$$m = 4 \times 10^{-4} \times \frac{10^1}{1} \times \frac{10}{1} \times \frac{9}{49}$$

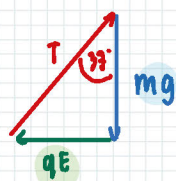
$$m = 0.4 \text{ g} \quad \# \text{Ans}$$



4. โลหะทรงกลมมวล m แขวนด้วยเส้นเชือกที่เป็นฉนวน อยู่ในบริเวณสนามไฟฟ้า (E) สม่ำเสมอ ขนาด 600 นิวตันต่อคูลอมบ์ มีทิศในแนวระดับด้วยรูป ถ้าทรงกลมมีประจุ 5 ไมโครคูลอมบ์ และถูกผลักจนเชือกทำมุม 37° ออกจากแนวตั้งแล้ว มวลของทรงกลมจะมีค่าเท่าใดในหน่วยกรัม ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)



หา m



tan $37^\circ = \frac{qE}{mg}$

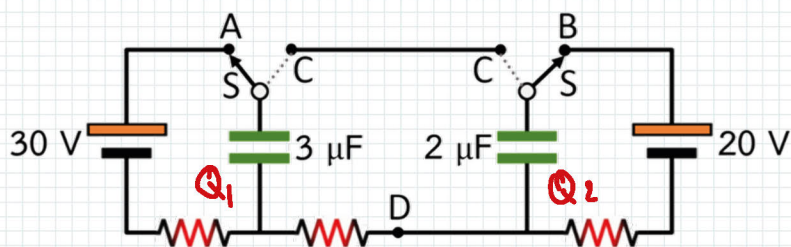
$$\frac{3}{4} = \frac{5 \times 10^{-6} \times 600}{m \times 10}$$

$$m = 4 \times 10^{-7} \times \frac{10}{1} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10}$$

$$m = 0.4 \text{ g} \quad \# \text{Ans}$$



5. จากรูป ถ้าสับสวิตช์ทั้งสองไปทางด้านจุด C ในที่สุดความต่างศักย์ระหว่างจุด C กับจุด D จะเป็นกี่โวลต์



พ) $Q_1 : Q_1 = C_1 \Delta V_1 = 3 \mu F \times 30 V = 90 \mu C$

ข) $Q_2 : Q_2 = C_2 \Delta V_2 = 2 \mu F \times 20 V = 40 \mu C$

$$\Delta V, \frac{\sum Q}{\sum C} : \frac{Q_1 + Q_2}{C_1 + C_2} = \frac{90 + 40}{3 + 2} = \underline{130}$$

$\Delta V : 26 V \quad \# AM$



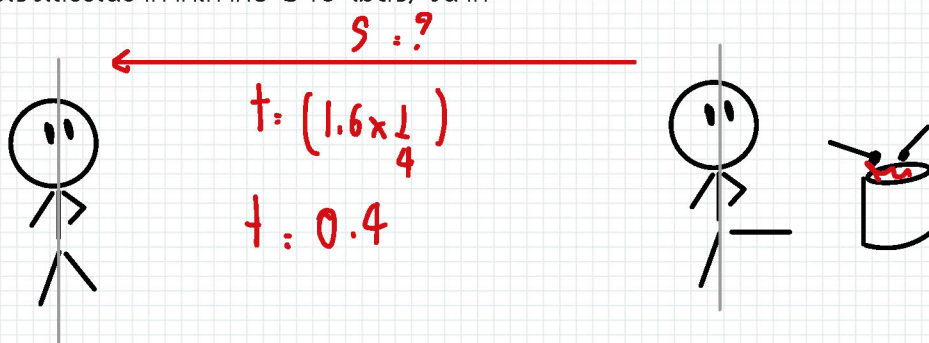
6. ในการเดินสวนสนามของนักกีฬา ผู้ชมบนอัฒจันทร์คนหนึ่งสังเกตเห็นว่า

นักกีฬาที่ท้ายแถวก้าวเท้าไม่พร้อมกันกับหัวแถว โดยนักกีฬาที่ท้ายแถวจะก้าวช้ากว่าหัวแถว $\frac{1}{4}$ ก้าว

ถ้านักกีฬาเหล่านี้กำลังเดินสวนสนามโดยก้าวเท้าตามจังหวะของเสียงกลองที่ตีโดยผู้ที่อยู่หัวแถว

และตีกลองแต่ละครั้งห่างกัน 1.6 วินาที นักกีฬาที่อยู่ท้ายแถวอยู่ห่างจากคนที่อยู่หัวแถวเป็นระยะทางกี่เมตร

กำหนดให้ความเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 340 เมตร/วินาที



$$s : vt : 340 \times 0.4$$

$$s : 136 \text{ m} \quad \# \text{Answer}$$