



ENT ฟิสิกส์ ๓.ค.46

ตอนที่ 1 : ข้อสอบปรนัย 28 ข้อ ข้อละ 2.5 คะแนน

ตอนที่ 2 : ข้อสอบอัตนัย 6 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\log 2 = 0.301$$

$$\log 3 = 0.477$$

$$\ln 2 = 0.693$$

$$\ln 10 = 2.30$$

$$\pi = 3.14$$

$$\pi^2 \cong 10$$



ตอนที่ 1

1. ลูกหินถูกขว้างขึ้นจากพื้นราบด้วยความเร็วต้น 40 เมตร/วินาที ในแนวทำมุม 30 องศา กับแนวดิ่ง จงหาว่าลูกหินจะตกถึงพื้นในระยะห่างจากจุดเริ่มต้นเท่าใด

1. $160\sqrt{3}$ m

2. $140\sqrt{3}$ m

3. $100\sqrt{3}$ m

4. $80\sqrt{3}$ m

$$S_x = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g} = \frac{40 \times 40 \cancel{\times} \sin 60^\circ}{10}$$

$$S_x = \frac{1600 \sqrt{3}}{2}$$

$$S_x = 800\sqrt{3} \text{ m} \quad \# \text{ Ans}$$

2. อัดสปริงซึ่งวางอยู่ในแนวราบบนพื้นราบลื่นด้วยมวล 0.25 กิโลกรัม ทำให้สปริงถูกกดเข้าไป 10 cm ด้วยรูป หลังจากนั้นปล่อยให้สปริงดีดมันออกไป ความเร็วสูงสุดที่มวลนี้จะมีได้คือเท่าใด ถ้าสปริงมีค่าคงตัว 100 นิวตัน/เมตร

1. 1.0 m/s

2. 1.4 m/s

3. 2.0 m/s

4. 2.4 m/s

หา V

$$E_1 = E_2$$

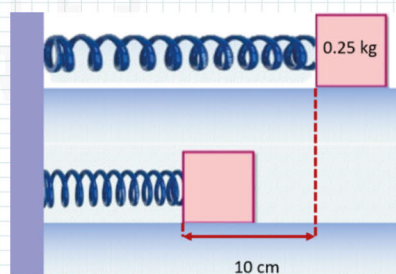
$$E_{ps} = E_k$$

$$\frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} mv^2$$

$$100 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times 0.25 \times v^2$$

$$v^2 = 4$$

$$v = 2 \text{ m/s}$$





3. ต้องการเร่งเครื่องให้รถมวล 1500 kg มีความเร็วเปลี่ยนจาก 10 m/s เป็น 30 m/s ภายในเวลา 5 s จะต้องใช้กำลังเฉลี่ยอย่างน้อยเท่าใด

1. 15 kW
2. 120 kW
3. 135 kW
4. 150 kW

$$P = \frac{W}{t} = \frac{E_{k2} - E_{k1}}{t}$$

$$P = \frac{\frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)}{t} = \frac{1}{2} \times \frac{1500}{3} \times (30^2 - 10^2)$$

$$P = 120,000 \text{ W}$$

$$P = 120 \text{ kW}$$

4. ลวดเส้นหนึ่งยาวเท่ากับ L มีพื้นที่ภาคตัดขวางเป็น A และมีค่ามอดูลัสของยังเป็น Y ถ้าต้องการยืดลวดนี้ให้ยาวขึ้น 1 % จะต้องใช้แรงดึงเท่าใด

1. $\frac{Y}{A}$
2. $\frac{YA}{100}$
3. $\frac{100Y}{LA}$
4. $\frac{YLA}{100}$

$$\epsilon : 1\% = 0.01 = \frac{1}{100}$$

$$Y = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{F}{A \epsilon}$$

$$F = Y A \epsilon$$

$$F = \frac{YA}{100}$$



5. เครื่องใช้ไฟฟ้าในห้องหนึ่งประกอบด้วยเตารีดไฟฟ้าขนาด 1000 วัตต์ ^{P₁} โทรทัศน์สีขนาด 130 วัตต์ ^{P₂} พัดลมขนาด 70 วัตต์ ^{P₃} หม้อหุงข้าวไฟฟ้าขนาด 900 วัตต์ ^{P₄} และหลอดไฟ ถ้าในห้องนี้ใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์ 220 โวลต์และใช้ฟิวส์รวมขนาด 10 แอมแปร์
จงหาค่าลัมไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้กับหลอดไฟทั้งหมดถ้าเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมดพร้อมกัน

1. 40 W
2. 60 W
3. 100 W
4. 120 W

$$P_{\text{รวม}} = \sum P$$

$$IV = \sum P + P_{\text{หลอด}}$$

$$10 \times 220 = (1000 + 130 + 70 + 900) + P_{\text{หลอด}}$$

$$2200 = 2100 + P_{\text{หลอด}}$$

$$P_{\text{หลอด}} = 100 \text{ W}$$

6. อนุภาคมวล m ประจุ $+q$ กำลังเคลื่อนที่ในทิศทางตั้งฉากกับสนามแม่เหล็กขนาด B เป็นวงกลมรัศมี R
จงหาพลังงานจลน์ของอนุภาคนี้

1. $\frac{1}{2} \frac{(BqR)^2}{m}$
2. $\frac{1}{2} m \left(\frac{Bq}{R} \right)^2$
3. $\frac{1}{2} m (BqR)^2$
4. $\frac{1}{2} \frac{R}{m} (Bq)^2$

$$R = \frac{mv}{qB}$$

$$v = \frac{BqR}{m}$$

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m \left(\frac{BqR}{m} \right)^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} \frac{(BqR)^2}{m}$$



7. วงจรกระแสตรงประกอบด้วยตัวเก็บประจุ A และ B มีความจุ C และ 4C ตามลำดับ
 ต่ออนุกรมกันและต่อกับความต่างศักย์ V จงหาศักย์ไฟฟ้าตกคร่อมตัวเก็บประจุ A

1. $\frac{1}{4}V$
2. $\frac{1}{4}V$
3. $\frac{1}{5}V$
4. $\frac{4}{5}V$

$$\Delta V_A = \frac{4C}{C+4C} \Delta V_{\text{รวม}} = \frac{4C}{5C} V = \frac{4}{5} V \quad \# \text{Ans}$$

c แทนค่า ให้

8. รถพยาบาลแล่นด้วยอัตราเร็ว 25 เมตร/วินาที ส่งเสียงไซเรนมีความถี่ 400 เฮิรตซ์
 ถ้าอัตราเร็วเสียงในอากาศเป็น 350 เมตร/วินาที ความยาวคลื่นเสียงไซเรนด้านหน้ารถพยาบาลเป็นเท่าใด

1. 76 cm
2. 81 cm
3. 87 cm
4. 94 cm

$$v \pm v_s = f \lambda$$

$$350 - 25 = 400 \lambda$$

$$325 = 400 \lambda$$

$$\lambda = 0.8125 \text{ m}$$

$$\lambda \approx 81 \text{ cm} \quad \# \text{Ans}$$



9. รั้วสี่เหลี่ยมตกกระทบกระจกนูน โดยแนวรั้วสี่เหลี่ยมขนานกับแกนमुखสำคัญ และอยู่ห่างจากแกนमुखสำคัญเท่ากับ b ถ้ารั้วสี่เหลี่ยมสะท้อนจากกระจกนูน 120 องศา กับแนวรั้วสี่เหลี่ยมเดิมด้วยรูป รั้วมีความโค้งของกระจกเป็นเท่าใด

1. $\sqrt{3}b$

2. $2b$

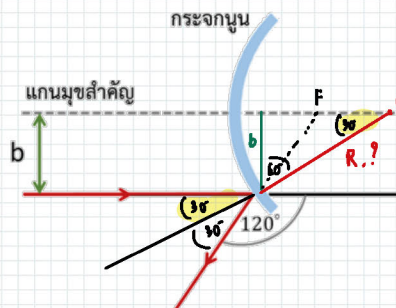
3. $2\sqrt{2}b$

4. $2\sqrt{3}b$

$\frac{b}{R} = \sin 30^\circ$

$\frac{b}{R} = \frac{1}{2}$

$R = 2b$



10. ในบรรยากาศมีแก๊สไฮโดรเจนและออกซิเจน เป็นส่วนใหญ่ มีแก๊สไฮโดรเจนปนอยู่บ้างแต่ในสัดส่วนน้อยมาก
ถามว่า อัตราเร็ว V_{rms} ของโมเลกุลไฮโดรเจนเป็นกี่เท่าของ V_{rms} ของโมเลกุลออกซิเจน
กำหนดให้มวลโมเลกุลของไฮโดรเจนและออกซิเจนเป็น 2 และ 32 กรัมต่อโมลตามลำดับ

1. 1

2. 2

3. 3

4. 4

$$\frac{V_H}{V_{O_2}} = \sqrt{\frac{M_{O_2}}{M_H}} = \sqrt{\frac{32}{2}} = 4 \quad \#Ans$$



11. ในการทดลองเรื่องปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ใช้แสงความถี่ 7.0×10^{14} เฮิรตซ์ ตกกระทบบผิวโลหะที่มีค่าฟังก์ชันงานเท่ากับ 2.3 อิเล็กตรอนโวลต์ จงหาความต่างศักย์หยุดยั้งของโฟโตอิเล็กตรอนนี้

1. 0.6 V
2. 2.3 V
3. 2.9 V
4. 5.2 V

$$E = hf, 6.6 \times 10^{-34} \times 7 \times 10^{14}$$

$$E = 46.2 \times 10^{-20} \text{ J}$$

$$E = 28.875 \times 10^{-1} \text{ eV} \approx 2.9 \text{ eV}$$

$$E_k = E - W = 2.9 - 2.3$$

$$E_k = 0.6 \text{ eV}$$

$$V_s = 0.6 \text{ V} \quad \#Ans$$

12. ในรูป แสดงแผนภาพของระดับพลังงานของอะตอมหนึ่ง พบว่าอะตอมจะแผ่รังสีที่มีความยาวคลื่น 200 นาโนเมตรและ 300 นาโนเมตร เมื่อมีการเปลี่ยนระดับพลังงานตามเส้นทาง 1 และ 2 ตามลำดับ ถ้ามีการเปลี่ยนระดับพลังงานตามเส้นทาง 3 (เส้นประ) อะตอมนี้จะแผ่รังสีที่มีความยาวคลื่นเท่าใดออกมา

1. 100 nm
2. 400 nm
3. 500 nm
4. 600 nm

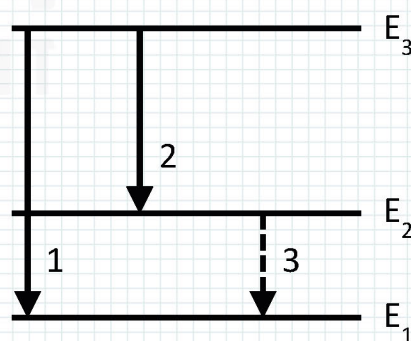
$$E_3 = E_1 - E_2$$

$$\frac{hc}{\lambda_3} = \frac{hc}{\lambda_1} - \frac{hc}{\lambda_2}$$

$$\frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}$$

$$\frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{200} - \frac{1}{300}$$

$$\lambda_3 = 600 \text{ nm}$$





13. สารกัมมันตรังสีชนิดหนึ่งมีค่ากัมมันตภาพ 256 คูรี พบว่าเวลาผ่านไป 6 นาที กัมมันตภาพลดลงเหลือ 32 คูรีจงหาครึ่งชีวิตและค่ากัมมันตภาพที่เหลืออยู่หลังจากเวลาผ่านไปอีก 8 นาที

1. 2 นาที 2 คูรี
2. 2 นาที 30 คูรี
3. 4 นาที 8 คูรี
4. 4 นาที 24 คูรี

$$\begin{array}{c}
 256 \\
 \downarrow T_{1/2} \\
 128 \\
 \downarrow T_{1/2} \\
 64 \\
 \downarrow T_{1/2} \\
 32
 \end{array}$$

6 นาที

$$3 T_{1/2} = 6 \\
 T_{1/2} = 2 \text{ นาที}$$

$$\begin{array}{c}
 32 \\
 \downarrow 2 \\
 16 \\
 \downarrow 2 \\
 8 \\
 \downarrow 2 \\
 4 \\
 \downarrow 2 \\
 2
 \end{array}$$

8 นาที

$$A = 2 \text{ คูรี} \quad \# \text{ Ans}$$

14. เมื่อปล่อยลูกบอลมวล 200 กรัม ที่ความสูง 125 เซนติเมตร ลงบนพื้นราบ
 ปรากฏว่าหลังจากลูกบอลกระทบพื้นเป็นเวลา 0.06 วินาที ลูกบอลก็กระดอนกลับขึ้นตามแนวตั้ง
 วัดระยะสูงสุดได้เท่ากับ 80 เซนติเมตร จงหาแรงเฉลี่ยที่พื้นกระทำต่อลูกบอล

1. 50 N
2. 42 N
3. 30 N
4. 22 N

$$F \cdot t = m(v - (-u))$$

$$F \cdot t = m(v + u)$$

$$F \cdot t = m(\sqrt{2gh_1} + \sqrt{2gh_2})$$

$$F \times \frac{6}{100} = \frac{200}{1000} (\sqrt{2 \times 10 \times \frac{125}{100}} + \sqrt{2 \times 10 \times \frac{80}{100}})$$

$$F = \frac{20}{6} (5 + 4) = \frac{20}{6} \times 9 = \frac{180}{6}$$

$$F = 30 \text{ N}$$

$$32 \text{ N}$$

$$\Sigma F = N - mg$$

$$30 = N - (\frac{200}{1000} \times 10)$$

$$30 = N - 2$$

$$N = 32 \text{ N}$$

Ans

ไม่คิด 100

ตอบ 30 N



15. รถเลี้ยวโค้งบนทางราบรัศมี 100 เมตรมีอัตราเร็วคงที่ 16 เมตรต่อวินาที

จงหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างล้อกับถนนที่น้อยที่สุดที่ทำให้รถไม่ไถลออกนอกเส้นทาง

1. 0.016

2. 0.064

3. 0.256

4. 0.640

~~พ. μ~~

$$\mu \cdot \frac{v^2}{rg} = \frac{16 \times 16}{100 \times 10} = \frac{256}{1000} = 0.256 \quad \# \text{Ans}$$

16. ออกแรงกดลูกสูบของกระบอกสูบซึ่งบรรจุแก๊สชนิดหนึ่ง ทำให้ปริมาตรของแก๊สลดลงโดยอุณหภูมิคงที่ และแก๊สไม่รั่วออกมา จงพิจารณาว่าข้อใดถูกต้อง

ก. ความดันเพิ่มขึ้น ✓

ข. อัตราเร็ว V_{rms} ของโมเลกุลของแก๊สลดลง ✗

ค. พลังงานภายในเพิ่มขึ้น ✗

ง. พลังงานภายในคงที่ ✓

1. ก. และ ง.

2. ก. และ ค.

3. ข. และ ง.

4. ก. ข. และ ง.

$$\text{ก) } P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\downarrow \uparrow \quad \uparrow \downarrow$$

$$\therefore P_2 \text{ เพิ่มขึ้น } \checkmark$$

$$\text{ข) } V_{rms} \propto \sqrt{T}$$

$$\therefore V_{rms} \text{ ไม่ได้ } \times$$

$$\text{ค, ง) } U \propto T$$

$$\therefore U \text{ ไม่ได้}$$



17. ประจุ 4 ตัวประกอบด้วย q_1, q_2, q_3 และ q_4 วางอยู่ที่มุมสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ l ดังรูป ถ้าประจุทั้งสี่มีขนาดของประจุเท่ากันคือ q ในกรณีใดบ้างต่อไปนี้ทำให้สนามไฟฟ้า

ณ จุดกึ่งกลางของสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีค่าเป็นศูนย์ **ไม่คิดคะแนน**

ก. $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = +q$

ข. $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = -q$

ค. $q_1 = q_4 = +q, q_2 = q_3 = -q$

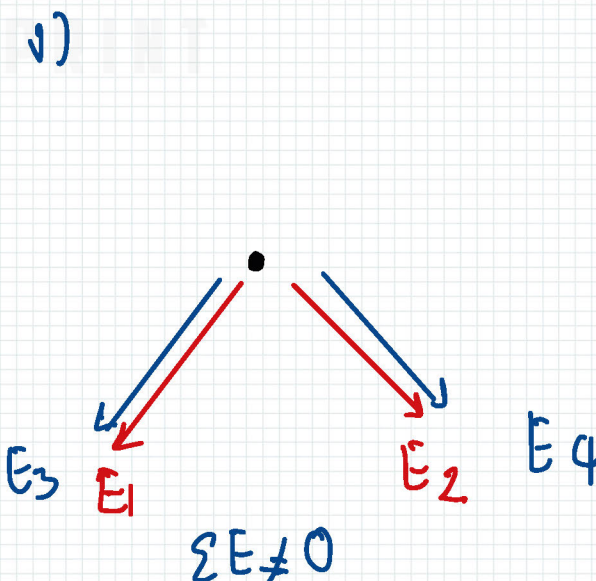
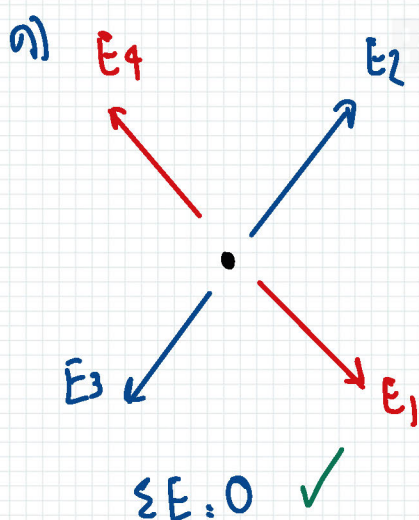
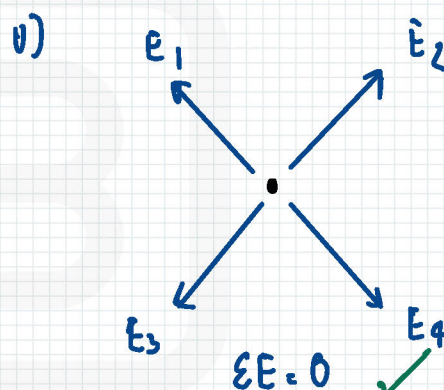
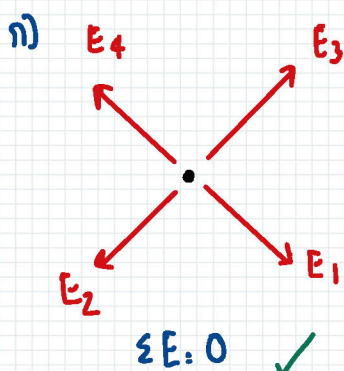
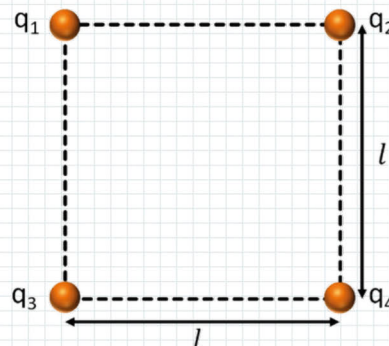
ง. $q_1 = q_2 = +q, q_3 = q_4 = -q$

1. ก.

2. ก. และ ข.

3. ก., ข. และ ค.

4. ก., ข., ค. และ ง.



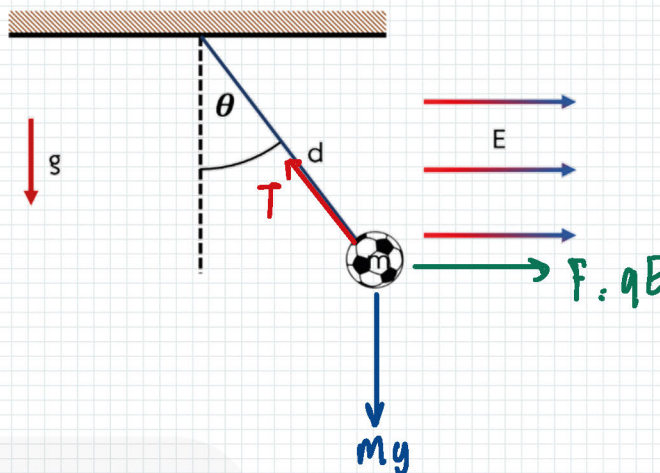
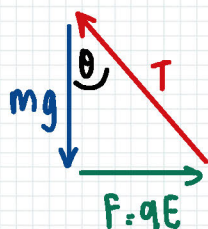


18. ลูกบอลพลาสติกมวล m แขวนด้วยเชือกยาว d และอยู่ในบริเวณที่มีสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอขนาด E

ในแนวระดับตั้งฉาก ถ้าลูกบอลอยู่ในตำแหน่งสมดุล เส้นเชือกทำมุม θ กับแนวตั้ง

จงหาขนาดของประจุไฟฟ้าลูกบอลพลาสติก

1. $\frac{mg}{E}$
2. $\frac{mg}{E} \tan \theta$
3. $\frac{mg}{E} \cot \theta$
4. $\frac{mg}{E} \cos \theta$



$$\tan \theta = \frac{qE}{mg}$$

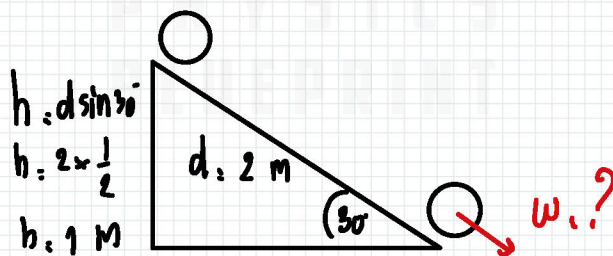
$$q = \frac{mg \tan \theta}{E} \quad \#Am$$

19. แผ่นกลมแบนมวล 30 กิโลกรัม รัศมี 50 เซนติเมตร มีโมเมนต์ความเฉื่อยเท่ากับ 6.5 กิโลกรัม.เมตร²

เมื่อปล่อยให้กลิ้งลงมาตามพื้นผิวเอียงทำมุม 30 องศา เทียบกับแนวระดับ

จงหาอัตราเร็วเชิงมุมของแผ่นกลมขณะกลิ้งลงได้ระยะ 2 เมตรตามพื้นเอียง

1. $10 \sqrt{\frac{1}{7}} \text{ rad/s}$
2. $10 \sqrt{\frac{2}{7}} \text{ rad/s}$
3. $10 \sqrt{\frac{3}{7}} \text{ rad/s}$
4. $10 \sqrt{\frac{4}{7}} \text{ rad/s}$



$$E_k + E_{k\text{หมุน}} = E_p$$

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 = mgh$$

$$\frac{1}{2}m(\omega r)^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 = mgh$$

$$\frac{1}{2} \times 30 \times (\omega \times 0.5)^2 + \frac{1}{2} \times 6.5 \omega^2 = 30 \times 10 \times 1$$

$$3.75 \omega^2 + 3.25 \omega^2 = 300$$

$$7 \omega^2 = 300$$

$$\omega = 10 \sqrt{\frac{3}{7}}$$



20. กรอบรูปมวล m ถูกแขวนไว้ด้วยเชือก 2 เส้น โดยเชือกแต่ละเส้นยาว L

และทำมุม θ กับกรอบรูปด้วย ถ้ากรอบรูปนี้ถูกดึงให้เคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็ว $g/2$

จงหาความตึงในเชือกแต่ละเส้น

1. $\frac{3mg}{4\sin\theta}$
2. $\frac{3mg}{2\sin\theta}$
3. $\frac{mg}{4\sin\theta}$
4. $\frac{mg}{2\sin\theta}$

พ.ย. T

2F. ma

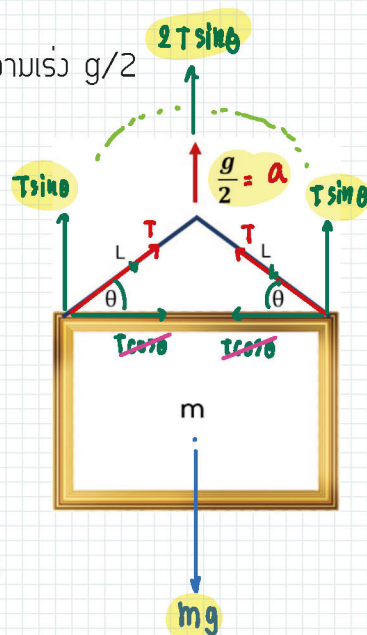
$$2T\sin\theta - mg = m\frac{g}{2}$$

$$2T\sin\theta = mg + \frac{mg}{2}$$

$$0 + \frac{0}{2} = \frac{3}{2}0$$

$$2T\sin\theta = \frac{3mg}{2}$$

$$T = \frac{3mg}{4\sin\theta} \quad \#Ans$$



21. ตัวต้านทาน R_1 25 โอห์มต่ออนุกรมกับตัวต้านทานอีกตัวหนึ่ง แล้วนำไปต่อกับแบตเตอรี่

เมื่อวัดความต่างศักย์คร่อมแบตเตอรี่ได้ค่า E 10 โวลต์และ

วัดความต่างศักย์ตกคร่อมตัวต้านทาน 25 โอห์มได้เป็น 5.5 โวลต์ จงหาค่าความต้านทานตัวที่สอง

1. 9 Ω
2. 14 Ω
3. 18 Ω
4. 20 Ω

$$\Delta V_2 = E - \Delta V_1 = 10 - 5.5 = 4.5 \text{ V}$$

$$I_1 = I_2$$

$$\frac{\Delta V_1}{R_1} = \frac{\Delta V_2}{R_2}$$

$$\frac{5.5}{25} = \frac{4.5}{R_2}$$

$$R_2 = 20.5 \Omega \approx 20 \Omega$$



22. มอเตอร์ไฟฟ้าใช้กับความต่างศักย์ 220 โวลต์ และใช้กระแสไฟฟ้า 5.0 แอมแปร์

ในการยกวัตถุขึ้นหนึ่งขึ้นด้วยอัตราเร็วคงตัว 0.5 เมตรต่อวินาที

ถ้าประสิทธิภาพของมอเตอร์นี้เป็น 70% จงหามวลของวัตถุดังกล่าว

1. 77 kg

2. 98 kg

3. 110 kg

4. 154 kg

$$Eff : \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100$$

$$70 : \frac{FV}{I\Delta V} \times 100$$

$$70 : \frac{mgV}{I\Delta V} \times 100$$

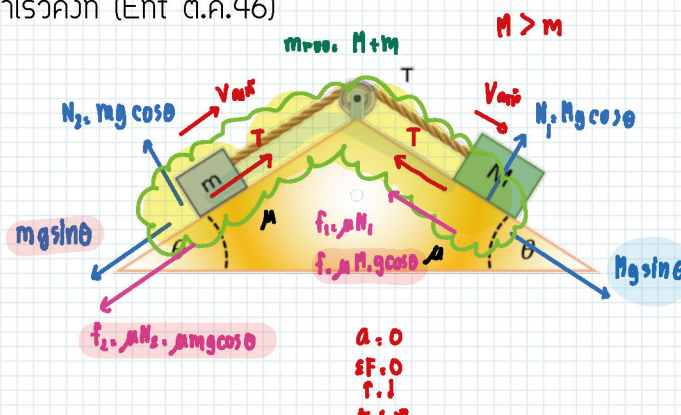
$$m = \frac{70}{100} \frac{I\Delta V}{gV} : \frac{70}{100} \times \frac{5 \times 220}{10 \times 0.5}$$

$$m : 154 \text{ kg}$$



23. วัตถุสองก้อนมวล m และ M (M มากกว่า m) พูกติดกัน ด้วยเชือกเบาและคล้องผ่าน รอกเส้นที่ยึดขอบพื้นเอียงทรวง สามเหลี่ยมหน้าจั่ว ดังรูป หากค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์ ระหว่างพื้นเอียงกับมวลทั้งสองก้อนเท่ากับ μ จงหาค่า μ ที่ทำให้ก้อนมวลมีการเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่ (Ent ๓.ค.46)

1. $\frac{(M-m)}{(M+m)} \tan \theta$
2. $\left(\frac{m}{M+m}\right) \tan \theta$
3. $\left(\frac{M}{M+m}\right) \tan \theta$
4. $\tan \theta$



หาค่า μ (รู้)

$\Sigma F = 0$

$mg \sin \theta + \mu Mg \cos \theta + \mu mg \cos \theta - Mg \sin \theta$

$\mu g \cos \theta (M+m) = Mg \sin \theta - mg \sin \theta$

$\mu g \cos \theta (M+m) = g \sin \theta (M-m)$

$\mu = \frac{(M-m) \sin \theta}{(M+m) \cos \theta} = \frac{(M-m)}{(M+m)} \tan \theta$ **7 AN**



24. เครื่องบินขนาดเล็กมีมวล 1430 กิโลกรัม มีพื้นที่ปีก 10 ตารางเมตร ขณะที่เครื่องบินวิ่งด้วยความเร็ว v พบว่าความเร็วลมใต้ปีกและเหนือปีกประมาณเท่ากับ v และ $1.2v$ ตามลำดับ
ถามว่าเครื่องบินนี้จะบินด้วยความเร็วต่ำสุดเท่าใด จิ๋วจะบินได้ในแนวระดับพอดี
กำหนดให้ความหนาแน่นของอากาศ = 1.3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

1. 60 m/s
2. 65 m/s
3. 71 m/s
4. 80 m/s



$$F_{\text{up}} = mg$$

$$(P_1 - P_2)A = mg$$

$$\frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) A = mg$$

$$\frac{1}{2} \times 1.3 \times (1.44v^2 - v^2) \times 10 = 1430 \times 10$$

$$0.44v^2 = 20 \times 110$$

$$v^2 = \frac{20 \times 110}{0.44} = \frac{100^2}{2} = \frac{10,000}{2}$$

$$v = \sqrt{5000} = 71 \text{ m/s} \quad \# \text{Ans}$$

25. มอเตอร์ไซค์เหมือน ๆ กัน 3 คัน เล่นมาจากปากซอย พอมาทิ้งกลางซอย คันหนึ่งจอดและดับเครื่องยนต์
นาย ก. ซึ่งมีบ้านอยู่สุดซอย จะวัดความแตกต่างของระดับความเข้มเสียงจากมอเตอร์ไซค์ที่ปากซอย
กับที่กลางซอยได้ที่เดซิเบล

1. 4.3 dB
2. 3.0 dB
3. 2.3 dB
4. 1.2 dB

$$\Delta \beta = \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{P_2}{P_1} \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\Delta \beta = 10 \log \left[\frac{2P}{3P} \left(\frac{r}{\frac{r}{2}} \right)^2 \right]$$

$$\Delta \beta = 10 \log \left(\frac{2}{3} \times 4 \right) = 10 \log \frac{8}{3}$$

$$\Delta \beta = 30 \log 2 - 10 \log 3$$

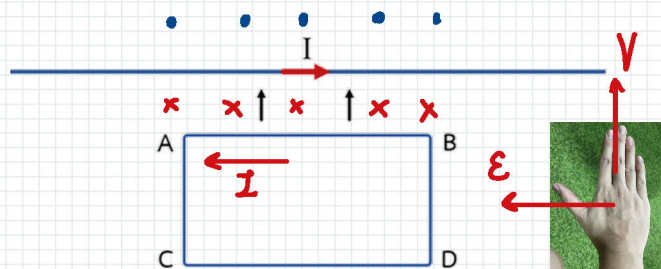
$$\Delta \beta = (30 \times 0.301) - (10 \times 0.477)$$

$$\Delta \beta = 9.03 - 4.77 = 4.26 \text{ dB}$$



26. ลวดตัวนำยาวมากมีกระแสไฟฟ้า I ควบที่ไหลผ่าน ถ้าเลื่อนลวดตัวนำ ABCD เข้าหาลวดตัวนำตัวรูป ในลักษณะที่ด้าน AB และ CD ขนาน และด้าน AC, BD ตั้งฉากกับลวดตัวนำ ต้องการทราบว่าขนาดของฟลักซ์แม่เหล็กที่ผ่านขดลวดมีค่าเปลี่ยนแปลงอย่างไร และการไหลของกระแสเหนี่ยวนำที่เกิดในขดลวดไหลมีทิศทางใด

1. เพิ่มขึ้น จาก A ไป B
2. เพิ่มขึ้น จาก B ไป A
3. ลดลง จาก A ไป B
4. ลดลง จาก B ไป A

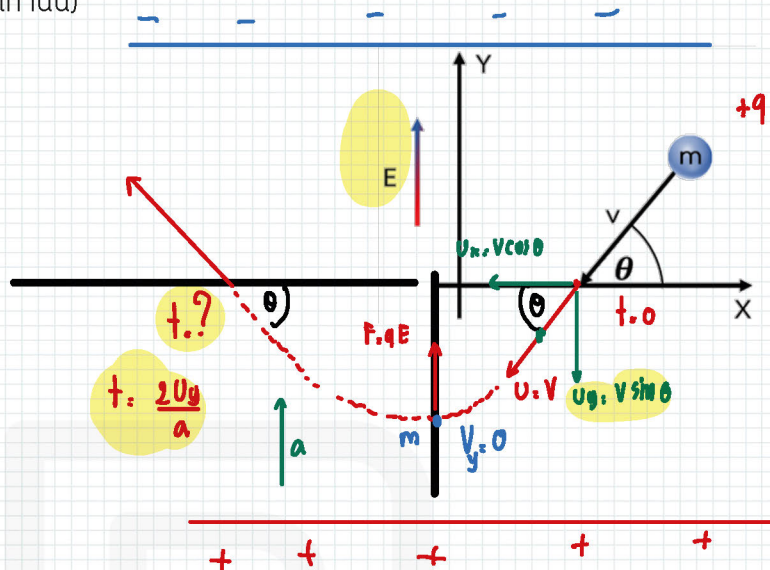




27. ณ เวลา $t = 0$ อนุภาคมวล m ประจุ $+q$ เคลื่อนที่ตัดแนวแกน x โดยทำมุม θ กับแนวแกน x ด้วยความเร็ว v ดังรูป ถ้ามีสนามไฟฟ้าในทิศ $+y$ ขนาด E ต้องการทราบว่า เวลาผ่านไปนานเท่าใด อนุภาคดังกล่าวจึงเคลื่อนที่ตัดแกน x อีกครั้ง (คิดเฉพาะผลเนื่องจากสนามไฟฟ้าเท่านั้น)

1. $\frac{mv \sin \theta}{qE}$
2. $\frac{mv \cos \theta}{qE}$
3. $\frac{2mv \cos \theta}{qE}$
4. $\frac{2mv \sin \theta}{qE}$

ท. 1
F. ma
qE. ma
a. $\frac{qE}{m}$

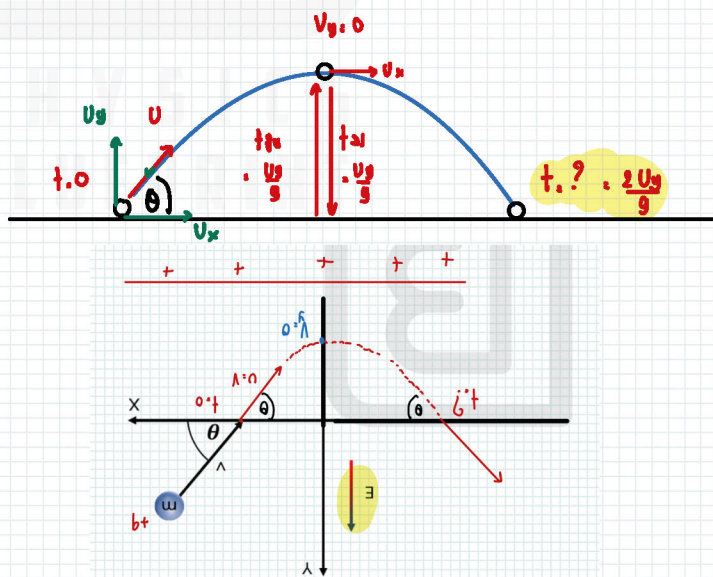


ท. 1

$$t. = \frac{2U_y}{a} = \frac{2v \sin \theta}{\frac{qE}{m}}$$

$$t. = \frac{2mv \sin \theta}{qE} \quad \# Ans$$

concept ครึ่ง V

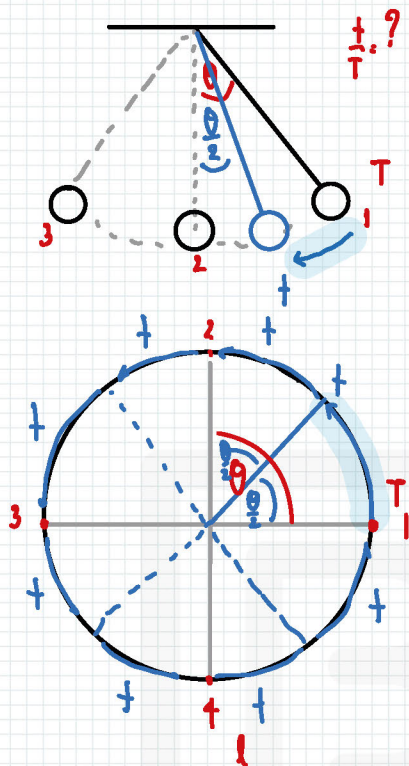




28. ถ้าตุ้มลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่ายมาช้าๆ เป็นมุม θ เล็กๆ กับแนวตั้งแล้วปล่อย

ต่อใช้เวลา n เป็นเศษส่วนเท่าใดของคาบมุมที่สายแขวนทำกับแนวตั้งจึงเป็น $\theta/2$ เป็นครั้งแรก

1. $\frac{1}{4}$
2. $\frac{1}{6}$
3. $\frac{1}{8}$
4. $\frac{1}{10}$



ห) ω

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \cdot \text{คงที่}$$

$$\omega = \frac{\theta}{t} \quad \text{คงที่}$$

ห) t/T

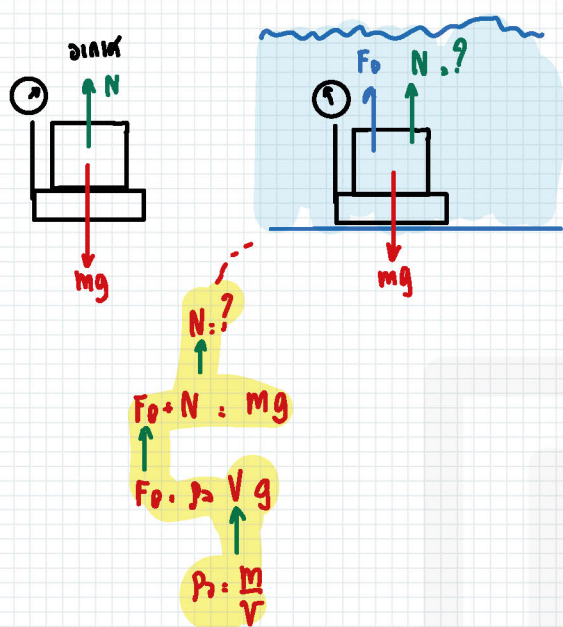
$$T = 8t$$

$$\frac{t}{T} = \frac{1}{8} \quad \text{#0๗}$$



ตอนที่ 2

1. วัตถุมวล 18 กิโลกรัมมีความหนาแน่น 3,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
จงหาว่าเมื่อนำวัตถุนี้ไปชั่งน้ำหนักในน้ำที่มีความหนาแน่น 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
จะอ่านค่าน้ำหนักได้กี่นิวตัน



$$\text{หา } V : \rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

$$\text{หา } N : \Sigma F = 0$$

$$N + F_b = mg$$

$$N + mg - F_b = mg - \rho_a V g$$

$$N = mg - \rho_a \frac{m}{\rho_s} g$$

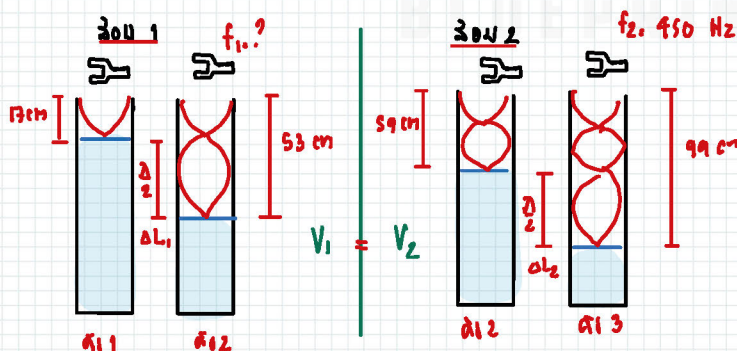
$$N = (1 - \frac{\rho_a}{\rho_s}) mg = (1 - \frac{1000}{3000}) \times 18 \times 10$$

$$N = \frac{2}{3} \times 18 \times 10$$

$$N = 120 \text{ N} \quad \text{#Ans}$$

$$(12 \text{ kg})$$

2. ส้อมเสียงอันหนึ่ง เมื่อเคาะเหนือท่อเรโซแนนซ์ เกิดเสียงดังครั้งแรกเมื่อน้ำอยู่ต่ำจากปากท่อ 17 เซนติเมตร
และดังครั้งที่สองเมื่อน้ำอยู่ต่ำจากปากท่อ 53 เซนติเมตร ส้อมเสียงอีกอันหนึ่งมีความถี่ 450 เฮิรตซ์
ทำให้เกิดเสียงดังครั้งที่สองเมื่อน้ำอยู่ต่ำจากปากท่อ 59 เซนติเมตร และดังครั้งที่สามเมื่อน้ำอยู่ต่ำ
จากปากท่อ 99 เซนติเมตร ส้อมเสียงอันแรกมีความถี่กี่เฮิรตซ์



$$\text{หา } \lambda_1 : \Delta L_1 = \frac{\lambda_1}{2}$$

$$\lambda_1 = 2\Delta L_1 = 2 \times (53 - 17)$$

$$\lambda_1 = 72 \text{ cm}$$

$$\text{หา } \lambda_2 : \Delta L_2 = \frac{\lambda_2}{2}$$

$$\lambda_2 = 2\Delta L_2 = 2 \times (99 - 59) = 2 \times 40$$

$$\lambda_2 = 80 \text{ cm}$$

$$\text{หา } f_2 : V_1 = V_2$$

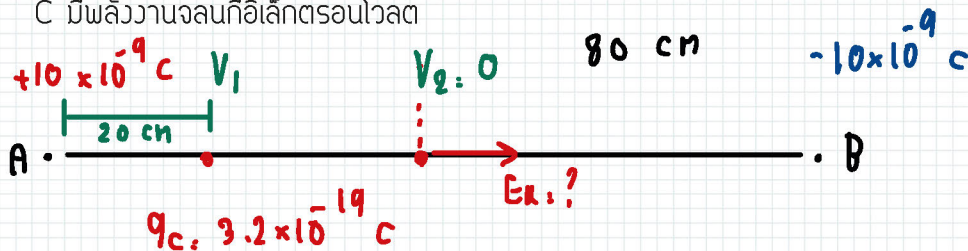
$$f_1 \lambda_1 = f_2 \lambda_2$$

$$f_1 = 72 \times 450 \times 80$$

$$f_1 = 500 \text{ Hz} \quad \text{#Ans}$$



3. A และ B มีประจุ $+10$ และ -10 นาโนคูลอมบ์ วางห่างกัน 80 เซนติเมตร C เป็นวัตถุเล็ก ๆ มีประจุ $+3.2 \times 10^{-19}$ คูลอมบ์ อยู่ระหว่าง A และ B โดยห่างจาก A เป็นระยะ 20 เซนติเมตร ถ้า C เริ่มเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิมไปยัง B จงหาว่าขณะที่ C ผ่านจุดกึ่งกลางระหว่าง AB นั้น C มีพลังงานจลน์กี่อิเล็กตรอนโวลต์



$$V_1 = \frac{kq_1}{r_1} + \frac{kq_2}{r_2}$$

$$V_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10^{-9}}{0.2} + \frac{9 \times 10^9 \times -10 \times 10^{-9}}{0.6}$$

$$V_1 = 450 - 150$$

$$V_1 = 300 \text{ V}$$

$$E_k = W = \frac{q\Delta V}{1.6 \times 10^{-19}} \text{ eV}$$

$$E_k = \frac{3.2 \times 10^{-19} \times 300}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$E_k = 600 \text{ eV}$$

4. โฟตอนของรังสีเอกซ์วิ่งในแนว $+x$ เข้าชนนิวเคลียสของคาร์บอนมวล 2.0×10^{-26} กิโลกรัม ซึ่งอยู่นิ่ง ๆ พบว่าโฟตอนวิ่งกลับในทิศ $-x$ ในขณะที่นิวเคลียสของคาร์บอนวิ่งออกไปในแนว $+x$ ด้วยความเร็ว 300 เมตรต่อวินาที จงหาความยาวคลื่นของโฟตอนของรังสีเอกซ์ที่วิ่งเข้ามาชนในหน่วยนาโนเมตร

$$\varepsilon_{Pi} = \varepsilon_{Pf}$$

$$P_\lambda = -P_\lambda + P_c$$

$$2P_\lambda = P_c$$

$$2 \frac{h}{\lambda} = mv$$

$$\lambda = \frac{2h}{mv} = \frac{2 \times 6.6 \times 10^{-34}}{2 \times 10^{-26} \times 300} = 0.22 \times 10^{-9} = 0.22 \text{ nm}$$



5. สปริงเบายาว 40 เซนติเมตร มีค่าคงตัวสปริง 100 นิวตันต่อเมตร ห้อยลงมาจากริมหน้าต่างแขวนมวล 500 กรัมที่อีกปลายหนึ่งของสปริงแล้วปล่อย จงหาความยาวของสปริงในขณะที่สปริงยืดออกมากที่สุด (ให้ตอบในหน่วยเซนติเมตร)

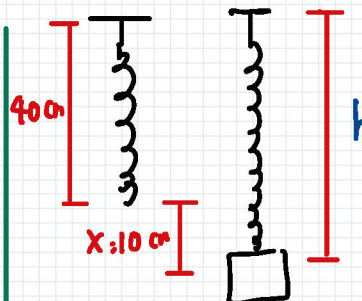
$$E_u = E_p$$

$$\frac{1}{2} kx^2 = mgh$$

$$\frac{1}{2} \times 100 \times x^2 = 0.5 \times 10 \times x$$

$$x = \frac{5}{50} = 0.1 \text{ m}$$

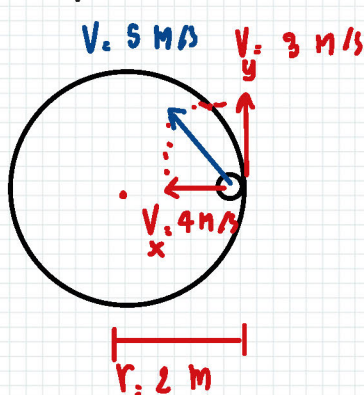
$$x = 10 \text{ cm}$$



$$h = 40 + 10$$

$$h = 50 \text{ cm}$$

6. แผ่นวอลล์บอลรัศมี 2.0 เมตร กำลังหมุนในแนวระดับโดยที่ขอบของแผ่นมีความเร็ว 3.0 เมตรต่อวินาที ชายคนหนึ่งซึ่งยืนอยู่ที่ขอบของวอลล์บอลนี้ขว้างลูกบอลออกไปในแนวระดับด้วยความเร็ว 4.0 เมตรต่อวินาที ในทิศที่ตรงไปยังจุดศูนย์กลางของวอลล์บอล ถ้าขณะที่ขว้างนั้นลูกบอลอยู่สูงจากพื้น 1.25 เมตร จงหาว่าลูกบอลนี้จะตกลงบนแผ่นวอลล์บอลที่ตำแหน่งซึ่งห่างจากจุดศูนย์กลางวอลล์บอลเป็นระยะกี่เมตร



$$1.25 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$$

$$t^2 = 0.25$$

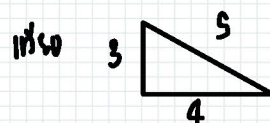
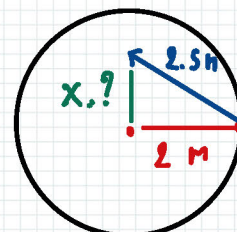
$$t = 0.5 \text{ s}$$

$$s = vt$$

$$s = 5 \times 0.5$$

$$s = 2.5 \text{ m}$$

$$x = ?$$



$$x = \frac{3}{4} \times 2.5 = 1.5 \text{ m}$$