ENT ฟิสิกส์ มี.ค.48

ตอนที่ 1 : ข้อสอบปรนัย 28 ข้อ ข้อละ 2.5 คะแนน
ตอนที่ 2 : ข้อสอบอัตนัย 6 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

$g = 9.80\ m/s^2$

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

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

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

$R = 8.3\ J/mol.K$

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

$k_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9\ N.m^2/C^2$

$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\ Fm^{-1}$

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

$1\ u = 930\ MeV$

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

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

$\log 2 = 0.301$

$\log 3 = 0.477$

$\ln 2 = 0.693$

$\ln 10 = 2.30$

$\pi = 3.14$

$\pi^2 \cong 9.87$

ความหนาแน่นของน้ำ $= 1000\ kg/m^3$

ตอนที่ 1

1. กล่องมวล 2 กิโลกรัม ถูกดึงด้วยแรงคงที่ขนาด 10 นิวตัน ให้เคลื่อนที่บนพื้นราบที่ฝืด มีความเร่งคงที่ 4 เมตรต่อวินาที^{2} เป็นระยะทาง 9 เมตร จงหาปริมาณงานที่แรงเสียดทานทำ
   1. 90 J
   2. 72 J
   3. 36 J
   4. 18 J

$\Sigma F = ma$

$F - f = ma$

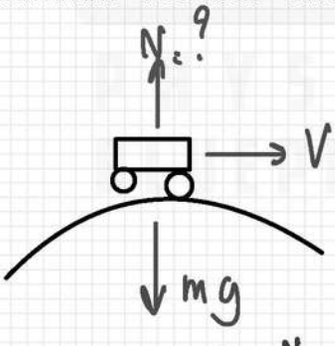
$10 - f = 2 \times 4$

$f = 2$ N

$W_f = fs = -2 \times 9$

$W_f = -18$ J

2. รถแข่งมวล 1000 กิโลกรัม กำลังวิ่งบนสะพานโค้งนูนที่ความเร็ว 90 กิโลเมตร/ชั่วโมง ตรงยอดสะพานซึ่งมีรัศมีความโค้งเท่ากับ 100 เมตร จงหาแรงที่ถนนทำต่อรถ
   1. 9800 N
   2. 6250 N
   3. 3750 N
   4. 3550 N



$V = 90 \frac{km}{hr} \times \frac{5}{18} = 25$ m/s

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

$mg - N = \frac{mv^2}{R}$

$N = mg - \frac{mv^2}{R} = m\left(g - \frac{v^2}{R}\right)$

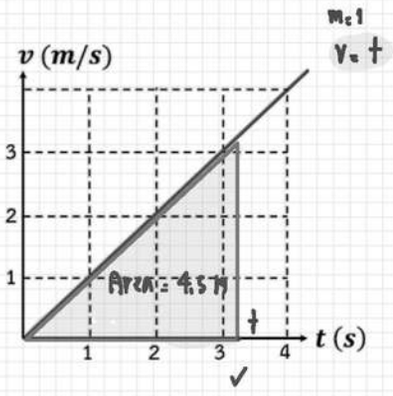
$N = 1000 \times \left(9.8 - \frac{25^2}{100}\right)$

$N = 3550$ N

3. ให้กราฟระหว่างความเร็ว v และเวลา t ของการเคลื่อนที่เชิงเส้นของวัตถุเป็นดังรูป จงหาเวลาที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 4.5 เมตร

1. 1.0 s
2. 2.0 s
3. 3.0 s
4. 4.0 s

หา t



$S = \text{พื้นที่}$

$S = \frac{1}{2} \times \text{ข} \times \text{ส}$

$4.5 = \frac{1}{2} \times t \times V$

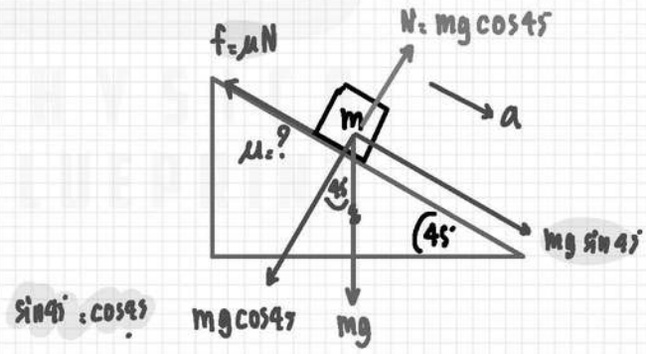
$V = t$

$9 = vt = t \times t = t^2$

$t = \sqrt{9} = 3\ s$ #ANS

4. วัตถุไถลลงไปตามแนวพื้นเอียงด้วยความเร่งคงที่ a โดยพื้นเอียงนี้ทำมุม 45 องศากับแนวราบ จงหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน

1. $(1 - \frac{\sqrt{2}a}{g})$
2. $\left(1 - \frac{\sqrt{2}g}{a}\right)$
3. $\left(1 + \frac{\sqrt{2}a}{g}\right)$
4. $(1 + \frac{\sqrt{2}g}{a})$



หา μ

$\Sigma F = ma$

$mg\sin 45 - \underset{\mu N}{f} = ma$

$\div m \quad \cancel{m}g\sin 45 - \mu \cancel{m}g\cos 45 = \cancel{m}a$

$g \times \frac{1}{\sqrt{2}} - \mu g \frac{1}{\sqrt{2}} = a$

สังเกตว่า $g = \frac{1}{\sqrt{2}}$

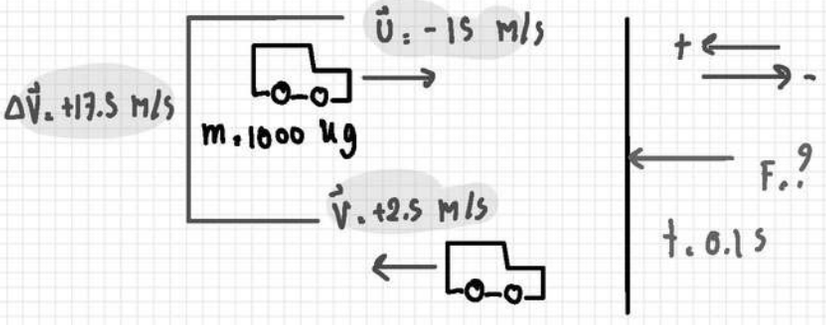
$\frac{g}{\sqrt{2}}(1-\mu) = a$

$1 - \mu = \frac{\sqrt{2}a}{g}$

$\mu = 1 - \frac{\sqrt{2}a}{g}$ #ANS

5. รถมวล 1000 กิโลกรัมพุ่งเข้าชนตั้งฉากกับกำแพงด้วยความเร็ว 15.0 เมตร/วินาที แล้วกระเด็นถอยมาสวนทางเดิมด้วยความเร็ว 2.50 เมตร/วินาที ถ้าการชนกันนี้เกิดขึ้นในช่วงเวลา 0.10 วินาที จงหาขนาดของแรงเฉลี่ยที่กำแพงกระทำต่อรถ

1. 0.25×10^5 N
2. 1.25×10^5 N
3. 1.50×10^5 N
4. 1.75×10^5 N



ใช้ $\vec{F}$; $\vec{F}\cdot t = m(\vec{v}-\vec{u})$

$\vec{F} \times \frac{1}{10} = 10^3 \times (17.5)$

$\vec{F} = 17.5 \times 10^4 = 1.75 \times 10^5$ N #ANS

6. วัตถุหนึ่งเดิมอยู่นิ่งกับที่ ต่อมามีความเร่งคงที่ขนาด a_1 เมตร/วินาที^{2} เป็นเวลา t วินาที จากนั้นมีความหน่วงขนาด a_2 เมตร/วินาที^{2} วัตถุนี้จะใช้เวลานานอีกเท่าใดนับจากถูกหน่วงจึงจะหยุด

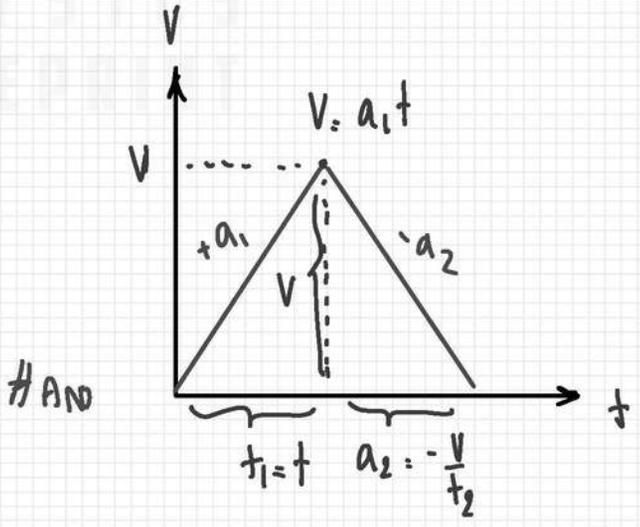
1. $\frac{a_1}{a_2}t$
2. $\frac{a_2}{a_1}t$
3. $\frac{a_1+a_2}{a_2}t$
4. $\frac{a_1+a_2}{a_1}t$

ใช้ t_2

$a_2 = \frac{|V|}{t_2}$

$a_2 = \frac{a_1 t}{t_2}$

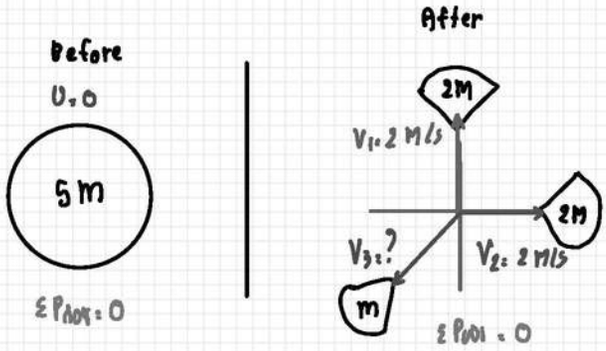
$t_2 = \frac{a_1}{a_2}t$



#ANS

7. มวลที่อยู่นิ่งก้อนหนึ่งระเบิดออกเป็น 3 ส่วน โดยมีอัตราส่วนมวลเป็น 1 : 2 : 2 มวลที่เท่ากันสองก้อน เคลื่อนที่ในทิศทางที่ตั้งฉากกันด้วยอัตราเร็ว 2.0 เมตร/วินาที
มวลก้อนที่มีค่าน้อยที่สุดจะมีอัตราเร็วกี่เมตร/วินาที

1. $\sqrt{2}$
2. $2\sqrt{2}$
3. $4\sqrt{2}$
4. $8\sqrt{2}$



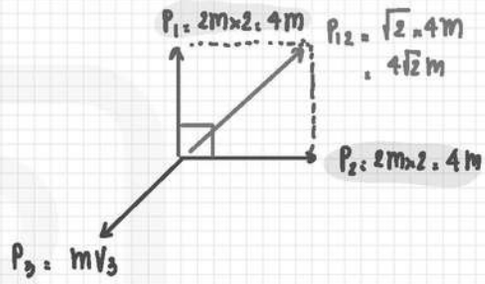
หา V_3

$\Sigma P_{หลัง} = 0$

$\swarrow \; = \; \nearrow$

$\cancel{m} V_3 = 4\sqrt{2}\,\cancel{m}$

$V_3 = 4\sqrt{2}$ m/s #ANS



8. สำหรับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายที่มีแอมพลิจูดเป็น A
จงหาขนาดของการกระจัด ณ ตำแหน่งที่อัตราเร็วเป็นครึ่งหนึ่งของอัตราเร็วสูงสุด

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

หา X

$V(x) = \omega\sqrt{A^2 - x^2}$

$\frac{V_m}{2} = \omega\sqrt{A^2 - x^2}$

$\frac{\cancel{\omega} A}{2} = \cancel{\omega}\sqrt{A^2 - x^2}$

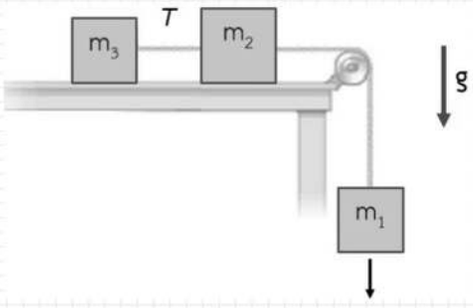
ยกกำลังสอง $\frac{A^2}{4} = A^2 - x^2$

$x^2 = A^2 - \frac{A^2}{4} = \frac{3}{4}A^2$

$\sqrt{}$ $x = \pm\frac{\sqrt{3}}{2}A$ #ANS

9. มวล m_1, m_2 และ m_3 ผูกติดกันด้วยเส้นเชือกเบาและคล้องผ่านรอกเบา มวล m_1 เคลื่อนที่ลงด้วยความเร่ง จงหาแรงดึงเชือกในเส้นเชือก T ซึ่งอยู่ระหว่าง m_2 กับ m_3 บนโต๊ะลื่น

1. $\frac{m_1 m_3 g}{m_1+m_2+m_3}$
2. $\frac{m_2(m_1+m_3)g}{m_1+m_2+m_3}$
3. $\frac{m_1 m_2 g}{m_1+m_2+m_3}$
4. $\frac{m_3(m_1+m_2)g}{m_1+m_2+m_3}$

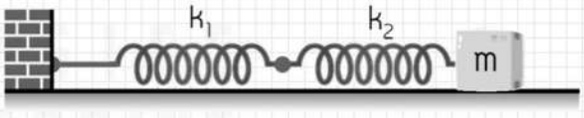


$$a = \frac{m_1 g}{m_1+m_2+m_3} = \frac{T}{m_3}$$

$$T = \frac{m_1 m_3 g}{m_1+m_2+m_3}$$

10. สปริงที่มีค่าคงที่สปริงเป็น k_1 และ k_2 ผูกต่อกันเองและยึดติดกับกำแพงและมวล m บนพื้นราบที่ตำแหน่งสมดุลดังรูป ต่อมาดึงมวลไปทางขวามือเป็นระยะ d สปริง k_1 จะยืดออกเท่าใด

1. $\frac{k_1}{k_2}d$
2. $\frac{k_2}{k_1}d$
3. $\frac{k_2}{k_1+k_2}d$
4. $\frac{k_1}{k_1+k_2}d$



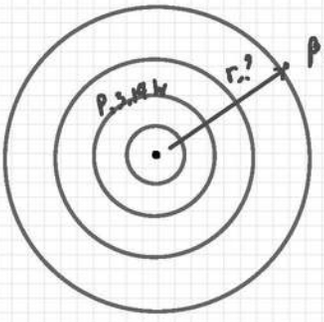
$$F_1 = F_2$$
$$k_1 x_1 = k_2 x_2$$
$$x_2 = \frac{k_1}{k_2} x_1$$

$$x_1 + x_2 = d$$
$$x_1 + \frac{k_1}{k_2} x_1 = d$$
$$x_1 \left(1 + \frac{k_1}{k_2}\right) = d$$

$$x \left(\frac{k_1+k_2}{k_2}\right) = d$$
$$x = \frac{k_2}{k_1+k_2} d$$

11. คลื่นเสียงถูกส่งออกจากแหล่งกำเนิดเสียงที่เป็นจุด กำลังเสียงที่ส่งออกไปมีค่า 3.14 วัตต์ ผู้ฟังได้ยินระดับความเข้มเสียงเป็น 80 เดซิเบล จงหาระยะห่างระหว่างผู้ฟังกับแหล่งกำเนิดเสียง

1. 25 m
2. 50 m
3. 100 m
4. 180 m



$r = ?$, $I = \frac{P}{4\pi r^2}$, $\beta = 10\log\frac{I}{I_0}$

วิธี I

$\beta = 10\log\frac{I}{I_0}$

$80 = 10\log_{10}\frac{I}{10^{-12}}$

$10^8 = \frac{I}{10^{-12}} \rightarrow I = 10^8 \times 10^{-12}$

$I = 10^{-4}$ W/m²

วิธี r

$I = \frac{P}{4\pi r^2}$

$10^{-4} = \frac{3.14}{4 \times 3.14 \times r^2}$

$r^2 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{10^{-4}} = \frac{1}{4} \times 10^4$

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

$r = 50$ m #ตอบ

12. สายโลหะขึงตึงยาว 0.5 เมตร ทำให้เกิดเสียงความถี่ 2.20 กิโลเฮิรตซ์ และ 2.64 กิโลเฮิรตซ์ ซึ่งเป็นความถี่อาร์มอนิกที่อยู่ติดกัน จงหาอัตราเร็วของคลื่นเสียงในสายโลหะ

1. 220 m/s
2. 440 m/s
3. 550 m/s
4. 1100 m/s

$L = \frac{\lambda}{2}n$

$L = \frac{n\lambda}{2}$

$\lambda = \frac{2L}{n}$

$f_2 - f_1 = \frac{V}{\lambda_1} - \frac{V}{\lambda_2} = V\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}\right)$

$f_2 - f_1 = V\left(\frac{n_2}{2L} - \frac{n_1}{2L}\right) = \frac{V}{2L}(n_2 - n_1)^1$

$2640 - 2200 = \frac{V}{2 \times 0.5}$

$V = 440$ m/s

13. เคาะส้อมเสียงความถี่ 1 กิโลเฮิรตซ์ เหนือปากท่อซึ่งสามารถปรับความยาว l ของลำอากาศในท่อได้ พบว่าเกิดการสั่นพ้องของเสียงในท่อเมื่อความยาวของลำอากาศ l ในท่อเป็น 9.5 และ 26.7 เซนติเมตร ตามลำดับ อัตราเร็วเสียงในอากาศมีค่ากี่เมตรต่อวินาที

1. 321
2. 331
3. 344
4. 354

หา λ

$L_2 - L_1 = \frac{\lambda}{2}$

$26.7 - 9.5 = \frac{\lambda}{2}$

$17.2 = \frac{\lambda}{2}$

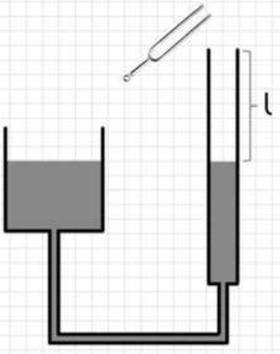
$\lambda = 34.4$ cm

หา V

$V = f\lambda$

$V = 1000 \times \frac{34.4}{100}$

$V = 344$ m/s #ตอบ



14. ท่อทรงกระบอกปลายเปิดสองข้างจำนวน 2 ท่อ ท่อสั้นยาว 1 เมตร จงหาความยาวของอีกท่อหนึ่งที่ทำให้เกิดความถี่บีตส์ 10 ครั้ง/วินาที จากความถี่มูลฐานของท่อทั้งคู่ เมื่อถูกกระตุ้นพร้อมกัน (กำหนดให้อัตราเร็วเสียงในอากาศ = 350 เมตร/วินาที)

1. $\frac{165}{175}$ m
2. $\frac{175}{165}$ m
3. $\frac{185}{175}$ m
4. $\frac{175}{185}$ m

$f_b = f_1 - f_2$

$10 = \frac{V}{\lambda_1} - \frac{V}{\lambda_2}$

$10 = \frac{V}{2L_1} - \frac{V}{2L_2}$

$10 = \frac{V}{2}\left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2}\right)$

$10 = \frac{350}{2} \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{L_2}\right)$

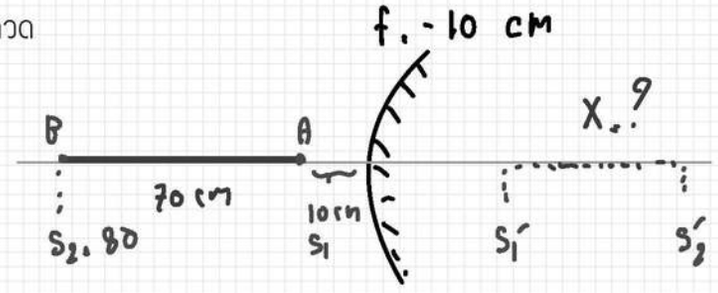
$\frac{10}{175} = 1 - \frac{1}{L_2}$

$\frac{1}{L_2} = 1 - \frac{10}{175} = \frac{165}{175}$

$L_2 = \frac{175}{165}$ m

15. วางลวดตรงยาว 70.0 เซนติเมตร ตามแนวแกนมุขสำคัญของกระจกโค้งนูนที่มีขนาดความยาวโฟกัส 40.0 เซนติเมตร ปลายด้านใกล้ของเส้นลวดอยู่ห่างจากกระจกเป็นระยะทาง 10.0 เซนติเมตร จงหาความยาวของภาพเส้นลวด

1. 8.0 cm
2. 18.7 cm
3. 26.7 cm
4. 34.7 cm



หา S_1'

$\frac{1}{f} = \frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_1'}$

$-\frac{1}{40} = \frac{1}{10} + \frac{1}{S_1'}$

$\frac{1}{S_1'} = -\frac{1}{40} - \frac{1}{10} = -\frac{5}{40}$

$S_1' = -8$ cm

หา S_2'

$\frac{1}{f} = \frac{1}{S_2} + \frac{1}{S_2'}$

$-\frac{1}{40} = \frac{1}{80} + \frac{1}{S_2'}$

$\frac{1}{S_2'} = -\frac{1}{40} - \frac{1}{80} = -\frac{3}{80}$

$S_2' = -26.7$ cm

หา X

$X = |S_2'| - |S_1'| = |-26.7| - |-8|$

$X = 18.7$ cm

16. แสงในตัวกลาง A ซึ่งมีค่าดรรชนีหักเห 1.50 มีความยาวคลื่นเป็น 500 นาโนเมตร เมื่อเดินทางไปในตัวกลาง B มีความยาวคลื่นเป็น 450 นาโนเมตร จงหาค่าดรรชนีหักเหของตัวกลาง B

1. 1.35
2. 1.45
3. 1.54
4. 1.67

$n_1\lambda_1 = n_2\lambda_2$

$1.5 \times 500 = n_2 \times 450$

$n_2 = 1.67$

17. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ในระนาบ XY โดยที่อัตราเร็วในแนว X มีค่า $v_x = 4 \times 10^5$ เมตร/วินาที และอัตราเร็วในแนว Y มีค่า $v_y = 3 \times 10^5$ เมตร/วินาที เข้าไปในบริเวณที่มีความเข้มสนามแม่เหล็กเท่ากับ 0.5 เทสลา ในทิศ Z จงหาขนาดของแรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออิเล็กตรอน

1. 2.4×10^{-14} N
2. 3.2×10^{-14} N
3. 4.0×10^{-14} N
4. 8.0×10^{-13} N

$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = 5 \times 10^5$ m/s

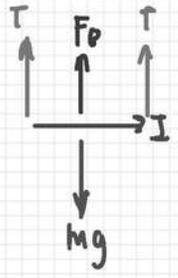
$\sin\theta = 1$

$F = qVB\sin\theta = 1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^5 \times 0.5$

$F = 4 \times 10^{-14}$ N #ANS

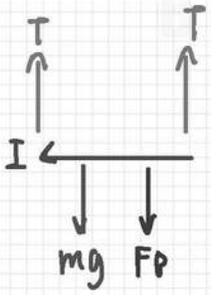
18. ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก B มีแท่งอลูมิเนียม L มวล m ถูกแขวนอยู่ในแนวระดับด้วยลวดเบา ให้วางตัวตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก ความตึงในเส้นลวดจะเปลี่ยนไปเท่าใดเมื่อกลับทิศของกระแสไฟฟ้า I

1. 2IBL
2. IBL
3. 2mg
4. mg



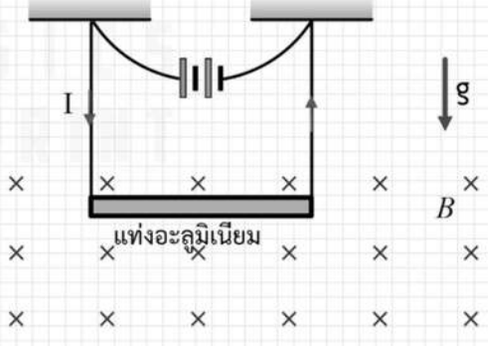
$2T_1 + F_B = mg$

$T_1 = \frac{mg - F_B}{2}$



$2T_2 = mg + F_B$

$T_2 = \frac{mg + F_B}{2}$



$T_2 - T_1 = \frac{2F_B}{2} = F_B$

$T_2 - T_1 = IBL$ #ANS

19. อิเล็กตรอนมวล m ประจุ e เคลื่อนที่เป็นทางโค้งรัศมี R ในทิศตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก B แต่ถ้าต้องการทำให้เคลื่อนที่เป็นทางตรง ต้องใส่สนามไฟฟ้าขนาดเท่าใด ในทิศตั้งฉากกับทั้งทิศของสนามแม่เหล็กและทิศการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน

1. $\frac{eB^2R}{m}$
2. $\frac{eBR^2}{m}$
3. $\frac{e^2BR}{m}$
4. $\frac{eBR}{m}$

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

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

$$F_E = F_B$$

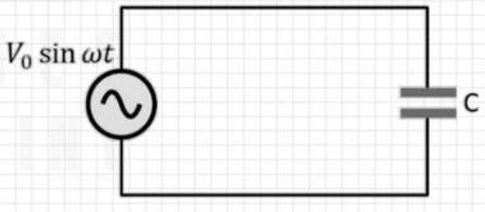
$$qE = qvB$$

$$E = \frac{eBR}{m} \times B$$

$$E = \frac{eB^2R}{m}$$

20. จากวงจรในรูป ถ้าเปลี่ยน C ไปเป็นตัวเหนี่ยวนำ L กระแส RMS ในวงจรจะเปลี่ยนไปจากเดิมเท่าใด

1. $\frac{V_0}{\sqrt{2}}\frac{(1-\omega^2LC)}{\omega L}$
2. $\frac{V_0}{\sqrt{2}}\frac{(1-\omega^2LC)}{\omega C}$
3. $V_0\frac{\omega L}{(1-\omega^2LC)}$
4. $V_0\frac{\omega C}{(1-\omega^2LC)}$



$$I_C = \frac{V_{rms}}{X_C} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} \cdot \omega C$$

$$I_L = \frac{V_{rms}}{X_L} = \frac{V_0}{\sqrt{2}\omega L}$$

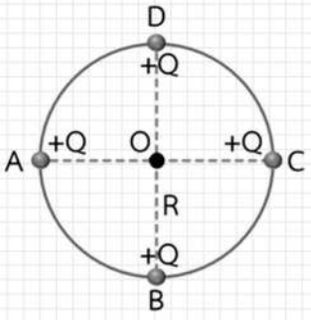
$$I_L - I_C = \frac{V_0}{\sqrt{2}\omega L} - \frac{V_0\omega C}{\sqrt{2}}$$

$$I_L - I_C = \frac{V_0}{\sqrt{2}}\left(\frac{1}{\omega L} - \omega C\right)$$

$$I_L - I_C = \frac{V_0}{\sqrt{2}}\left(\frac{1-\omega^2LC}{\omega L}\right)$$

21. ประจุ Q วางที่ตำแหน่ง A, B, C และ D ของวงกลมที่มีรัศมี R ดังรูป ศักย์ไฟฟ้าที่จุดศูนย์กลางวงกลมนี้เป็นตามข้อใด

1. 0
2. $\frac{Q}{\varepsilon_0 R}$
3. $\frac{Q}{\pi\varepsilon_0 R}$
4. $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$



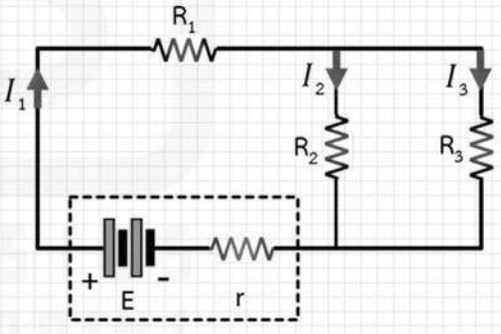
$V_{ทั้งหมด} = 4V = 4\frac{kQ}{R}$

$V_{ทั้งหมด} = 4\times\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\times\frac{Q}{R}$

$V_{ที่จุด} = \frac{Q}{\pi\varepsilon_0 R}$

22. สำหรับวงจรในรูป สมการใดต่อไปนี้ถูก

1. $I_1 - I_2 + I_3 = 0$ ✗
2. $E - I_1 R_1 - I_2 (R_2 + r) = 0$ ✗
3. $I_2 R_2 + I_3 R_3 = 0$ ✗
4. $E - I_1 (R_1 + r) - I_3 R_3 = 0$ ✓



1) $I_1 - I_2 - I_3 = 0$

2) $E - I_1 R_1 - I_2 R_2 - I_1 r = 0$

3) $I_2 R_2 - I_3 R_3 = 0$

4) $E - I_1 (R_1 + r) - I_3 R_3 = 0$ ✓

23. ลวดโลหะสองชนิด A และ B มีความต้านทานไฟฟ้าเป็น 5 และ 3 โอห์มตามลำดับ เส้นลวด A มีความยาวเป็นสองเท่า แต่มีขนาดของพื้นที่หน้าตัดเป็นครึ่งหนึ่งของเส้นลวด B จงหาอัตราส่วนของค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของโลหะ A ต่อโลหะ B

1. $\frac{5}{3}$
2. $\frac{5}{12}$
3. $\frac{3}{5}$
4. $\frac{12}{5}$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \cdot \frac{l_A}{l_B} \cdot \frac{A_B}{A_A}$$

$$l_A = 2l_B$$

$$A_A = \frac{1}{2}A_B$$

$$\frac{5}{3} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \cdot 2 \cdot \frac{2}{1}$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{5}{12}$$

24. สำหรับปฏิกิริยา $_1^2\mathrm{H} + {}_1^2\mathrm{H} \rightarrow {}_2^3\mathrm{He} + {}_Z^A\mathrm{X} + 3.3\ \mathrm{MeV}$ X แทนอนุภาคใด

1. อิเล็กตรอน
2. โพสิตรอน
3. โปรตอน
4. นิวตรอน

$$2 + 2 = 3 + A$$

$$A = 1$$

$$1 + 1 = 2 + Z$$

$$Z = 0$$

$${}_0^1X = {}_0^1n$$

25. เมื่อแสงความถี่ 8.0×10^{14} เฮิรตซ์ ตกกระทบพิวโลหะชนิดหนึ่ง พบว่าความต่างศักย์หยุดยั้งเท่ากับ 1.1 โวลต์ ความถี่ขีดเริ่มของแสงสำหรับพิวโลหะนี้เป็นเท่าใด

1. 2.7×10^{14} Hz
2. 5.3×10^{14} Hz
3. 6.6×10^{14} Hz
4. 10.7×10^{14} Hz

$E_k = qV_s = 1.6\times10^{-19} \times 1.1 = 1.76\times10^{-19}$ J

$E = W + E_k$

$hf = hf_0 + E_k$

$hf_0 = hf - E_k$

$f_0 = f - \frac{E_k}{h}$

$f_0 = 8\times10^{14} - \frac{(1.76\times10^{-19})}{6.6\times10^{-34}}$

$f_0 = 8\times10^{14} - 0.27\times10^{15}$

$f_0 = 8\times10^{14} - 2.7\times10^{14}$

$f_0 = 5.3\times10^{14}$ Hz

26. ณ เวลาหนึ่ง ธาตุกัมมันตรังสี A มีกัมมันตภาพ A_0 ในขณะที่ธาตุกัมมันตรังสี B มีกัมมันตภาพ B_0 ถ้าค่าคงที่การสลายตัวของธาตุ A เป็น a และของธาตุ B เป็น b เวลาผ่านไปอีกนานเท่าใด กัมมันตภาพของธาตุทั้งสองจึงเท่ากัน ($\lambda_A = a$, $\lambda_B = b$)

1. $\frac{A_0 - B_0}{a-b}$
2. $\frac{A_0 - B_0}{b-a}$
3. $\frac{\ln A_0 - \ln B_0}{a-b}$
4. $\frac{\ln A_0 - \ln B_0}{b-a}$

$A = B$

$A_0 e^{-\lambda_A t} = B_0 e^{-\lambda_B t}$

$A_0 e^{-at} = B_0 e^{-bt}$

$\ln A_0 + \ln e^{-at} = \ln B_0 + \ln e^{-bt}$ take ln

$\ln A_0 - at = \ln B_0 - bt$

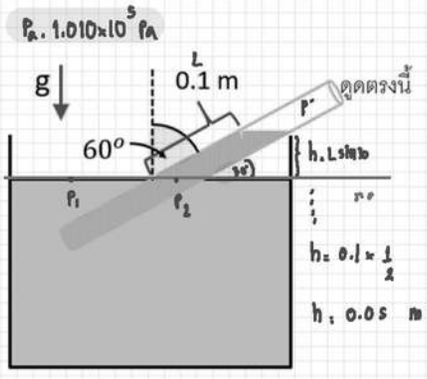
$\ln A_0 - \ln B_0 = at - bt$

$\ln A_0 - \ln B_0 = (a-b)t$

$t = \frac{\ln A_0 - \ln B_0}{a-b}$

27. ดูดน้ำหวานความหนาแน่น 1,020 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร จนน้ำหวานไหลเข้าไปในหลอด เป็นระยะ 0.1 เมตร โดยหลอดเอียงทำมุม 60 องศากับแนวดิ่ง ความดันอากาศภายในหลอดเหนือน้ำหวานเป็นเท่าใด (กำหนดให้ความดันบรรยากาศในขณะนั้นเท่ากับ 1.010 x 10^5 P_a พาสคัล)

1. 1.001 x 10^5 Pa
2. 1.005 x 10^5 Pa
3. 1.010 x 10^5 Pa
4. 1.015 x 10^5 Pa



หา P'

$P_1 = P_2$

$P_a = \rho gh + P'$

$P' = P_a - \rho gh$

$P' = 1.010\times10^5 - (10^3 \times 10 \times 0.05)$

$P' = 1.010\times10^5 - 5\times10^2$

$P' = 1.010\times10^5 - 0.005\times10^5$

$P' = 1.005 \times 10^5$ Pa ตอบ

28. รถยนต์จอดในที่ร่ม อุณหภูมิอากาศภายในรถเป็น 27 องศาเซลเซียส ($T_1 = 300$ K) แต่เมื่อจอดกลางแดด อุณหภูมิอากาศภายในรถเป็น 77 องศาเซลเซียส ($T_2 = 350$ K) มวลอากาศแทรกออกจากรถไปกี่เปอร์เซ็นต์ เทียบกับมวลเดิม ให้ถือว่าความดันอากาศภายในรถคงเดิม

1. 14.3
2. 16.7
3. 83.3
4. 85.7

$$\frac{P_1V_1}{m_1T_1} = \frac{P_2V_2}{m_2T_2}$$

$$m_2T_2 = m_1T_1$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{T_1}{T_2} \quad -(1)$$

$$\frac{\Delta m}{m_1}\times 100 = \left(\frac{m_1-m_2}{m_1}\right)\times 100$$

$$= \left(1-\frac{m_2}{m_1}\right)\times 100$$

$$= \left(1-\frac{T_1}{T_2}\right)\times 100$$

$$= \left(1-\frac{300}{350}\right)\times 100$$

$$= 14.3\ \%$$

ตอนที่ 2

1. วัตถุมวล 80 กิโลกรัม มีความเร็วต้น 10 เมตร/วินาที มีแรง 20 นิวตัน กระทำในทิศเดียวกับการเคลื่อนที่ของมวลเป็นเวลา 20 วินาที อัตราการทำงานเฉลี่ยในช่วงเวลา 20 วินาทีนี้เป็นเท่าใดในหน่วยวัตต์

$a = \frac{F}{m} = \frac{20}{80} = 0.25\ m/s^2$

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

$s = (10\times20) + (\frac{1}{2}\times0.25\times20^2)$

$s = 200 + 50$

$s = 250\ m$

$P_{av} = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t}$

$P_{av} = \frac{20\times250}{20}$

$P_{av} = 250\ W$ #AN

2. ทรงกลมโลหะเหมือนกัน 2 ลูก มีประจุ $+2.0\times10^{-5}$ และ -1.0×10^{-5} คูลอมบ์ มีศูนย์กลางห่างกันเป็นระยะทางขนาดหนึ่ง ดูดกันด้วยแรง F_1 ต่อมานำทรงกลมทั้งสองมาสัมผัสกันแล้วแยกกลับไปไว้ยังตำแหน่งเดิม คราวนี้ทรงกลมผลักกันด้วยแรง F_2 จงหาค่า $\frac{F_1}{F_2}$

C เท่ากัน
q' แต่ละลูกเท่ากัน

$F = \frac{kq_1q_2}{R^2}$

$F \propto q_1q_2$

$\frac{q_1'}{C} = \frac{\Sigma q}{\Sigma C}$

$\frac{q_1'}{C} = \frac{2.0\times10^{-5} - 1.0\times10^{-5}}{2C}$

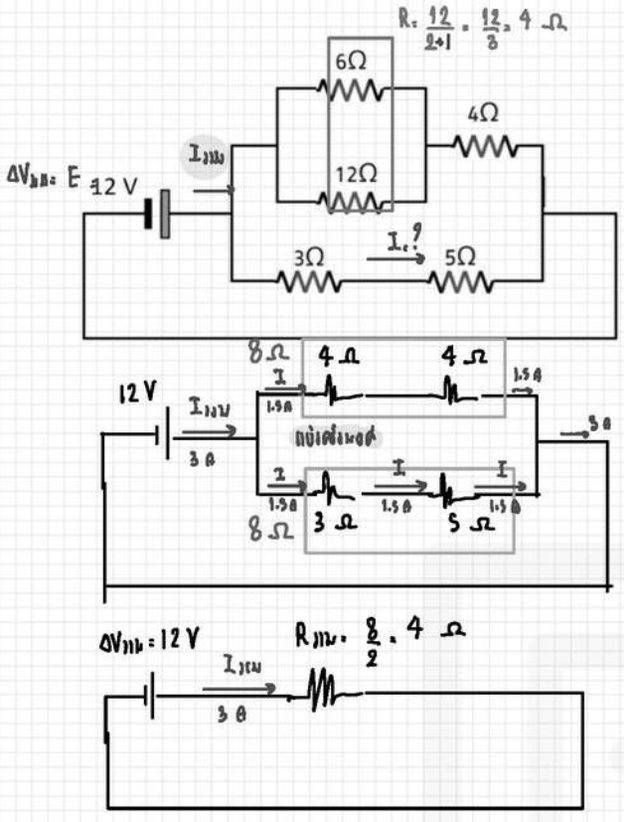
$q_1' = 0.5\times10^{-5}\ C$

$q_2' = q_1' = 0.5\times10^{-5}\ C$

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{|q_1||q_2|}{|q_1'||q_2'|} = \frac{2\times10^{-5}\times1\times10^{-5}}{0.5\times10^{-5}\times0.5\times10^{-5}}$

$\frac{F_1}{F_2} = 2\times2\times2 = 8$ #AN

3. จงหากระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทาน 5 โอห์มในหน่วยแอมแปร์



หา $I_{รวม}$

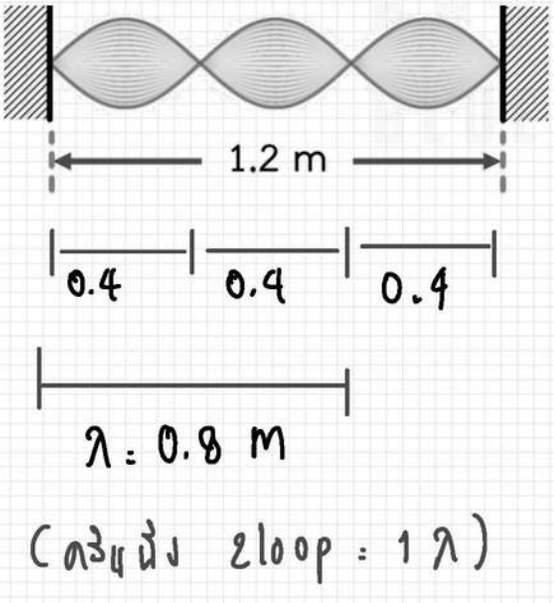
$I_{รวม} = \frac{\Delta V_{รวม}}{R_{รวม}} = \frac{12}{4} = 3$ A

หา I (ที่ผ่าน 5Ω)

$I = \frac{I_{รวม}}{2} = \frac{3}{2}$

$I = 1.5$ A #Ans

4. เชือกขึงตึงยาว 1.2 เมตร สั่นด้วยความถี่ 100 เฮิรตซ์ เกิดปฏิบัพ 3 ตำแหน่ง ความเร็วของคลื่นในเส้นเชือกเป็นเท่าใดในหน่วยเมตรต่อวินาที



$\lambda = 0.8$ m

(ความยาว 2 loop : 1λ)

$V = f\lambda$

$V = 100 \times 0.8$

$V = 80$ m/s #Ans

5. สลิตคู่ที่มีระยะระหว่างสลิตเป็น 0.10 เซนติเมตร ฉากอยู่ห่างจากสลิตเป็นระยะทาง 1.0 เมตร
ระยะระหว่างแถบมือที่อยู่ติดกันมีค่าเป็น 0.5 มิลลิเมตร ความยาวคลื่นแสงที่ใช้เป็นเท่าใดในหน่วยนาโนเมตร

$$\frac{d\Delta x}{L} = \Delta n \lambda$$

$$\frac{0.1\times10^{-2}\times 0.5\times10^{-3}}{1} = 1\times\lambda$$

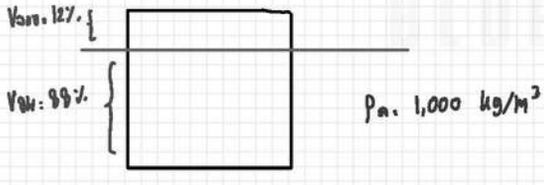
$$\lambda = 0.05\times10^{-5}$$

$$\lambda = 5\times10^{-7}$$

$$\lambda = 500\times10^{-9}\ m$$

$$\lambda = 500\ nm \quad \#AN$$

6. วัตถุชิ้นหนึ่งลอยน้ำโดยมีปริมาตร 12% โผล่พ้นน้ำ
จงหาความหนาแน่นของวัตถุนี้ในหน่วยกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร



หา ρ_1

$$\rho_1 = \frac{V_{in}}{V_{total}}\times\rho_w = \frac{88}{100}\times 1000$$

$$\rho_1 = 880\ kg/m^3 \quad \#AN$$