ENT ฟิสิกส์ มี.ค.47

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

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

$g = 9.8\ m/s^2$ แต่อนุโลมให้ใช้เป็น $10\ m/s^2$ ในการคำนวณ

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

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

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

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

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

$1\ u = 930\ MeV$

$\sin 37^\circ = 0.60$

$\log 3 = 0.477$

$\ln 10 = 2.30$

$\pi^2 \cong 10$

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

$R = 8.3\ J/mol.K$

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

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

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

$\cos 37^\circ = 0.80$

$\log 2 = 0.301$

$\ln 2 = 0.693$

$\pi = 3.14$

ตอนที่ 1

1. ลูกบอลมวล 0.5 กิโลกรัมถูกปล่อยจากขอบหน้าต่างสูง 30 เมตรทำให้ลูกบอลตกลงในแนวดิ่ง โดยมีความเร็วต้นเป็นศูนย์เมื่อผ่านไป 2 วินาที ลูกบอลนี้จะมีพลังงานจลน์เท่าใด

1. 100 J
2. 150 J
3. 300 J
4. 350 J

$v = u + at = 0 + (10 \times 2)$

$v = 20$ m/s

$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 20^2$

$E_k = 100$ J

2. รถบรรทุกมวล 5,000 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงด้วยความเร็ว 20 m/s ถ้าต้องการให้รถนี้หยุดสนิทในระยะทาง 50 เมตร จะต้องใช้แรงต้านเท่าใด

1. 5,000 N
2. 10,000 N
3. 20,000 N
4. 40,000 N

$W_f = E_k$

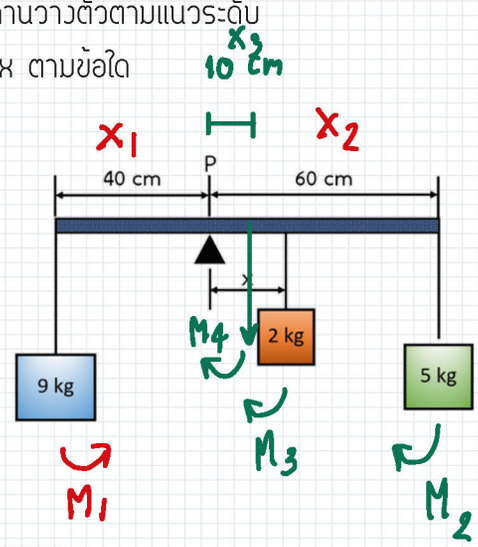
$fs = \frac{1}{2}mv^2$

$f \times 50 = \frac{1}{2} \times 5000 \times 20^2$

$f = 20{,}000$ N #Ans

3. คานสม่ำเสมอ มวล 3 กิโลกรัม ยาว 100 เซนติเมตรมีไม้หมอนหนุนอยู่ที่จุด P และมีก้อนมวล 9 กิโลกรัม กับ 5 กิโลกรัม แขวนไว้ที่ปลายแต่ละข้างดังรูป ถ้าต้องการให้คานวางตัวตามแนวระดับ เราต้องแขวนมวล 2 กิโลกรัม เพิ่มทางขวาของจุด P ที่ระยะ x ตามข้อใด

1. 30 cm
2. 25 cm
3. 15 cm
4. 10 cm



$\Sigma M = 0$

$M_1 \cancel{g} X_1 = M_2 \cancel{g} X_2 + M_3 \cancel{g} X_3 + M_4 \cancel{g} X_4$

$9 \times 40 = 5 \times 60 + 3 \times 10 + 2x$

$360 = 300 + 30 + 2x$

$2x = 30$

$x = 15$ cm #Ans

4. จงหาค่าพลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลของแก๊สฮีเลียมที่อุณหภูมิ T เคลวิน กำหนดให้มวลโมเลกุลของแก๊สฮีเลียมเท่ากับ 4 กรัมต่อโมล

1. $4k_B(T-273)$
2. k_BT
3. $\frac{3}{2}k_BT$
4. $4k_BT$

$E_k = \frac{3}{2}k_BT$

5. อนุภาคประจุ +q เคลื่อนที่เป็นวงกลมในสนามแม่เหล็กขนาดสม่ำเสมอ B โดยมีความถี่ในการเคลื่อนที่เป็น f จงหามวลของอนุภาคนี้

1. $2\pi fqB$
2. $\frac{qB}{2\pi f}$
3. $2\pi f\frac{q}{B}$
4. $2\pi f\frac{B}{q}$

$F_c = m\omega^2 r$

$qv\cancel{\sin 90}^{1} = m\omega^2 r$

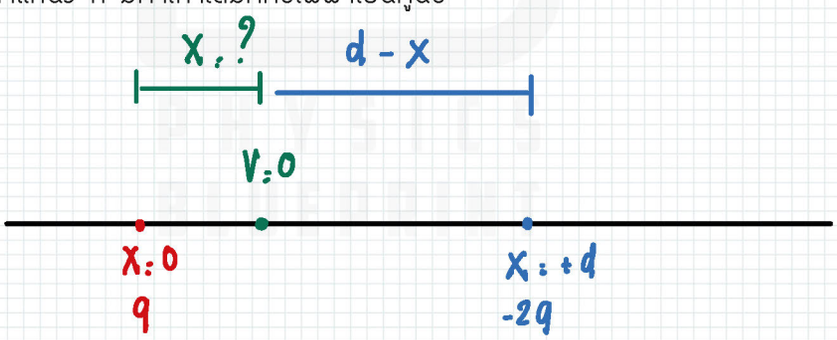
$q\cancel{\omega r}B = m\omega^{\cancel{2}}\cancel{r}$

$qB = m\,2\pi f$

$m = \frac{qB}{2\pi f}$

6. มีประจุ +q วางอยู่บนแกน X ณ ตำแหน่ง x = 0 และประจุ -2q วางอยู่ ณ ตำแหน่ง x = +d ต้องการทราบว่า ณ ตำแหน่ง x มีค่าเท่าใดมีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์

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



$V_1 + V_2 = 0$

$\frac{k(q)}{x} + \frac{k(-2q)}{d-x} = 0$

$\div kq$ $\quad \frac{1}{x} - \frac{2}{d-x} = 0$

$\frac{1}{x} = \frac{2}{d-x}$

$d - x = 2x$

$d = 3x$

$x = +\frac{d}{3}$ #Ans

7. หม้อแปลงอันหนึ่งเมื่อมีความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าด้านปฐมภูมิ 220 โวลต์ 0.25 แอมแปร์ ความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าด้านทุติยภูมิจะเท่ากับ 12 โวลต์ 4.0 แอมแปร์ ตามลำดับ ถามว่าเมื่อเริ่มใช้หม้อแปลงนี้ไป 1 นาที จะมีความร้อนเกิดขึ้นจากหม้อแปลงนี้เท่าใด (กำหนดให้ความต่างเฟสของความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้ามีค่าเป็นศูนย์ทั้งทางด้านปฐมภูมิและด้านทุติยภูมิ)

1. 360 J
2. 420 J
3. 550 J
4. 720 J

$P_{loss} = P_1 - P_2 = I_1V_1 - I_2V_2$

$= (220 \times 0.25) + (12 \times 4)$

$= 55 - 48$

$P_{loss} = 7 \ W$

$Q_{loss} = P_{loss}t = 7 \times 60 = 420 \ J$

8. นักดำน้ำผู้หนึ่งสามารถทนความดันเกจได้มากที่สุดไม่เกิน 1.5×10^5 ปาสคาล จงหาว่าในขณะดำน้ำลงไปในน้ำแม่น้ำแห่งหนึ่ง เขาสามารถดำน้ำได้ลึกมากที่สุดเท่าใด (กำหนดให้ค่าความหนาแน่นของน้ำเป็น 1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

1. 10 m
2. 15 m
3. 20 m
4. 25 m

$P = \rho g h$

$1.5 \times 10^5 = 10^3 \times 10 \times h$

$h = 15 \ m$

9. แสงความยาวคลื่น 600 (λ) นาโนเมตร ผ่านสลิตเดี่ยวกว้าง 0.55 (d) มิลลิเมตร ไปปรากฏเป็นลวดลายการเลี้ยวเบนบนฉาก อยากทราบว่าจะต้องวางฉากทางด้านหลังสลิตห่างจากสลิตกี่เซนติเมตร จึงจะทำให้แถบมืดแถบแรกบนฉากห่างจากจุดกึ่งกลางของแถบสว่างกลางเป็นระยะ 2.4 (x) มิลลิเมตร

1. 110
2. 220
3. 330
4. 440

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

$$\frac{0.55\times10^{-3}\times2.4\times10^{-3}}{L} = 1\times600\times10^{-9}$$

$$L = 2.2 \text{ m}$$

$$L = 220 \text{ cm}$$

10. แสงเลเซอร์กำลัง 0.6 (P) มิลลิวัตต์ ให้แสงสีแดงที่มีความยาวคลื่น 630 (λ) นาโนเมตร จงคำนวณหาจำนวนโฟตอนต่อวินาทีที่ถูกปล่อยออกมา

1. 2×10^{11}
2. 2×10^{13}
3. 2×10^{15}
4. 1×10^{16}

$$P = \frac{W}{t} = \frac{nE}{t}$$

$$P = \frac{n}{t}\cdot\frac{hc}{\lambda}$$

$$0.6\times10^{-3} = \frac{n}{t}\times\frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{630\times10^{-9}}$$

$$\frac{n}{t} = 2\times10^{15}$$

11. ในปฏิกิริยา $^{7}_{3}Li\ (p, \alpha)\ ^{4}_{2}He$ ถ้ามวลของ $^{7}_{3}Li$ $^{4}_{2}He$ และ $^{1}_{1}H$ เป็น 7.01600 u, 4.00260 u และ 1.00794 u ตามลำดับ พลังงานที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยานี้เป็นตามข้อใด

1. ดูดพลังงาน 8.6 MeV
2. คายพลังงาน 8.6 MeV
3. ดูดพลังงาน 17.4 MeV
4. คายพลังงาน 17.4 MeV

$$^{7}_{3}Li + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{4}_{2}He$$

7.016000
$+\ 1.007940$
$m_i = 8.02394\ u$

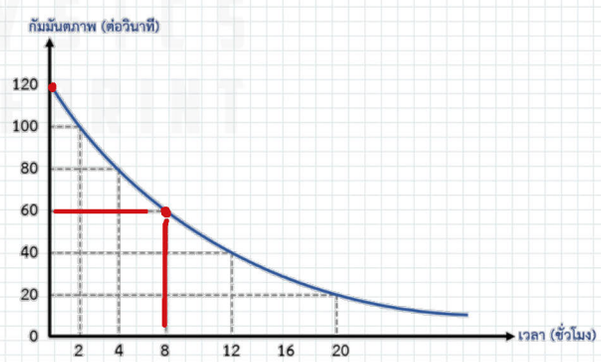
$4.00260\ u \times 2$
$m_f = 8.00520\ u$

$\Delta m = 0.01874\ u$

$E = \Delta m \times 930 = 17.4\ MeV$

12. ในการทดลองวัดการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี ปรากฏว่าได้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกัมมันตรังสีที่นับได้(ต่อวินาที)กับเวลาเป็นชั่วโมง ดังรูป จงหาว่าในตอนแรกมีจำนวนนิวเคลียสของสารกัมมันตรังสีอยู่เท่าใด

1. 1.4×10^{3}
2. 8.3×10^{4}
3. 3.5×10^{6}
4. 5.0×10^{6}



$A = \lambda N$

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

$120 = \frac{0.693}{8 \times 60 \times 60} \times N$

$N = 5 \times 10^{6}$ นิวเคลียส

13. ตัวเหนี่ยวนำมีรีแอกแทนซ์เชิงเหนี่ยวนำ 60 X_L โอห์ม ที่ความถี่ 60 f_1 เฮิรตซ์ ถ้านำตัวเหนี่ยวนำนี้ไปต่อกับแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับความถี่ 50 f_2 เฮิรตซ์ ซึ่งทำให้ได้ I_{rms} เป็น 3 แอมแปร์ ความต่างศักย์ V_{rms} คร่อมตัวเหนี่ยวนำเป็นเท่าไร

1. 150 V
2. 212 V
3. 230 V
4. 255 V

$X_L = \omega L = 2\pi f L$

$X_L \propto f$

$\frac{X_{L2}}{X_{L1}} = \frac{f_2}{f_1}$

$\frac{X_{L2}}{60} = \frac{50}{60}$

$X_{L2} = 50\ \Omega$

$V_{rms} = I_{rms} X_{L2}$

$= 3 \times 50$

$= 150\ V$

14. สปริงยาว 40 เซนติเมตร มีค่าคงที่สปริง 100 นิวตัน/เมตร ผูกปลายข้างหนึ่งของสปริงติดกับมวล 2 กิโลกรัมที่วางอยู่บนโต๊ะ ถ้าจับอีกปลายหนึ่งของสปริงแล้วค่อย ๆ ยกขึ้นในแนวดิ่ง จนกระทั่งมวลเริ่มลอยขึ้นจากผิวโต๊ะ จงหาความยาวของสปริงขณะนั้น

1. 20 cm
2. 40 cm
3. 50 cm
4. 60 cm

$F = kx$

$mg = kx$

$20 = 100x$

$x = 0.2\ m$

$x = 20\ cm$

$L = L_0 + x$

$L = 40 + 20$

$L = 60\ cm$

15. ลวดทำความร้อนต่อกับความต่างศักย์ 220 V โวลต์ จุ่มอยู่ในถ้วยกาแฟที่ทำด้วยฉนวน ถ้วยนี้บรรจุน้ำ 200 m กรัม พบว่าทำให้อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนจาก 20 T_1 องศาเซลเซียส ไปเป็น 70 T_2 องศาเซลเซียสในเวลาครึ่งนาที 30 s จงหากระแสไฟฟ้าที่ผ่านลวดนี้ (ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเป็น 4.2 กิโลจูนต่อกิโลกรัม เคลวิน)

1. 1.10 A
2. 4.54 A
3. 6.36 A
4. 9.75 A

$W = Q$

$I \cdot t \cdot V = mc\Delta T$

$I \times 30 \times 220 = 0.2 \times 4200 \times (70-20)$

$I = 6.36$ A

16. ระดับความเข้มเสียงที่ระยะ 3 r_1 เมตร ห่างจากแหล่งกำเนิดวัดได้ 120 β_1 เดซิเบล จงหาว่าที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงนี้เท่าไร จึงจะวัดระดับความเข้มเสียงได้ 100 β_2 เดซิเบล

1. 3.6 m
2. 4.3 m
3. 10.8 m
4. 30.0 m

r_2

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

$120 - 100 = 20\log\frac{r_2}{3}$

$\cancel{20} = \cancel{20}\log\frac{r_2}{3}$

$10 = \frac{r_2}{3}$

$r_2 = 30$ m

17. ลวดขึงตึงสองเส้นให้เสียงที่มีความถี่มูลฐาน 110.0 เฮิรตซ์ และ 110.8 เฮิรตซ์ ตามลำดับ ถ้าดีดลวดทั้งสองเส้นนี้พร้อมกันจะได้ยินเสียงดัง-ค่อยสลับกัน ถามว่าภายใน 20 วินาที จะได้ยินเสียงดังขึ้นกี่ครั้ง

1. 16
2. 20
3. 25
4. 32

$f_b = |110.8 - 110| = 0.8$ ครั้ง/s

$20 f_b = 20 \times 0.8 = 16$ ครั้ง

$f_1 = 40$ cm $\qquad s = ?$

18. กระจกเว้ามีความยาวโฟกัส 40 เซนติเมตร จะต้องวางวัตถุบนแกนของกระจกห่างจากกระจกเท่าไร จึงจะทำให้เกิดภาพหัวตั้งที่มีขนาดเป็น 4 เท่าของขนาดวัตถุ

1. 60 cm
2. 50 cm
3. 30 cm
4. 20 cm

$m = 4$ เท่า

$m = -\frac{s'}{s}$

$4 = -\frac{s'}{s}$

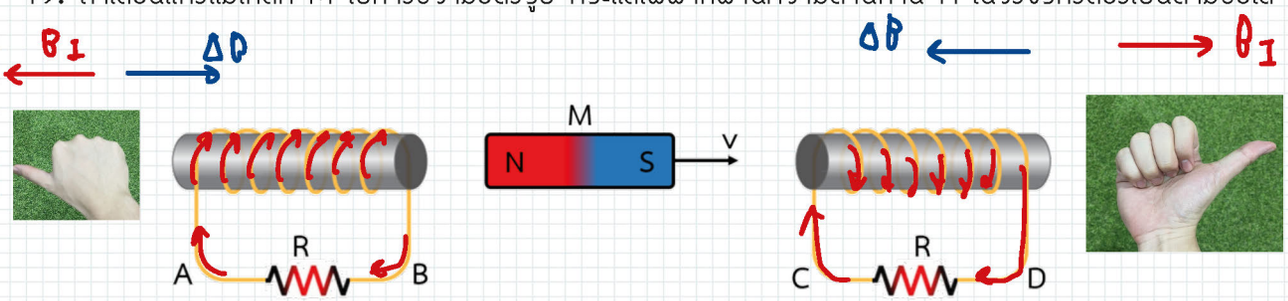
$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{4s}$

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

$\frac{1}{40} = \frac{1}{s} - \frac{1}{4s} = \frac{3}{4s}$

$s = 30$ cm

19. ถ้าเลื่อนแท่งแม่เหล็ก M ไปทางขวามือดังรูป กระแสไฟฟ้าที่ผ่านความต้านทาน R ในวงจรทั้งสองเป็นตามข้อใด



วงจร ก. วงจร ข.

1. ในวงจร ก) กระแสมีทิศจาก B ไป A และในวงจร ข) กระแสมีทิศจาก D ไป C
2. ในวงจร ก) กระแสมีทิศจาก A ไป B และในวงจร ข) กระแสมีทิศจาก D ไป C
3. ในวงจร ก) กระแสมีทิศจาก B ไป A และในวงจร ข) กระแสมีทิศจาก C ไป D
4. ในวงจร ก) กระแสมีทิศจาก A ไป B และในวงจร ข) กระแสมีทิศจาก C ไป D

20. รังสีขนานตกกระจกเวาราบสองแผ่น ซึ่งทำมุม θ กัน ถ้ารังสีสะท้อนทำมุม 30° และ 40° กับแนวรังสีเดิมดังรูป มุม θ เป็นเท่าใด

1. 20°
2. 25°
3. 30°
4. 35°

หา θ_1

$2\theta_1 = 40^\circ$

$\theta_1 = 20^\circ$

หา θ_2

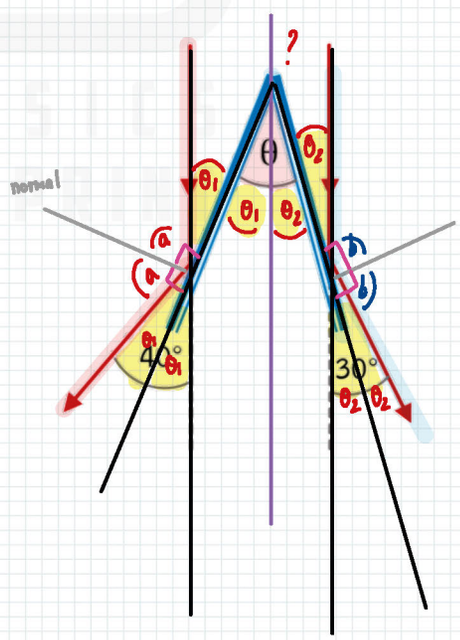
$2\theta_2 = 30^\circ$

$\theta_2 = 15^\circ$

หา θ

$\theta = \theta_1 + \theta_2 = 20^\circ + 15^\circ$

$\theta = 35^\circ$ #ANS



21. แบตเตอรี่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็น 15 โวลต์ และความต้านทานภายในเป็น r เมื่อต่อกับตัวต้านทานภายนอก R พบว่ามีความต่างศักย์คร่อม R เป็น 10 โวลต์ และกำลังไฟฟ้าที่ R เป็น 20 วัตต์ จงหาความต้านทานภายใน r

E, ΔV_R, P_R

1. 1.0 Ω
2. 1.5 Ω
3. 2.0 Ω
4. 2.5 Ω

หา I : $P_R = I\Delta V_R$

$20 = I \times 10$

$I = 2$ A

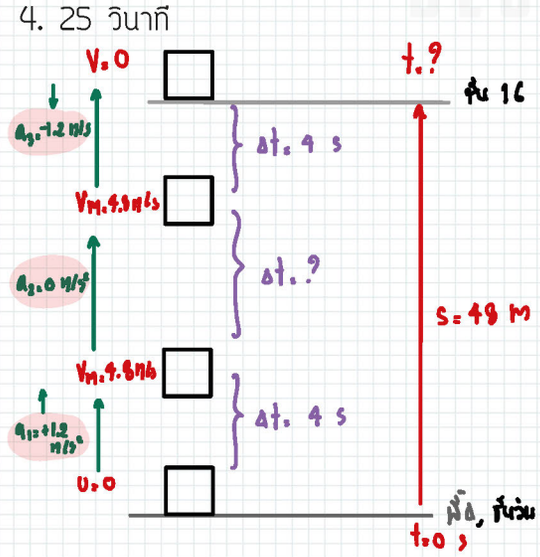
หา ΔV_r : $\Delta V_r = E - \Delta V_R = 15 - 10$

$\Delta V_r = 5$ V

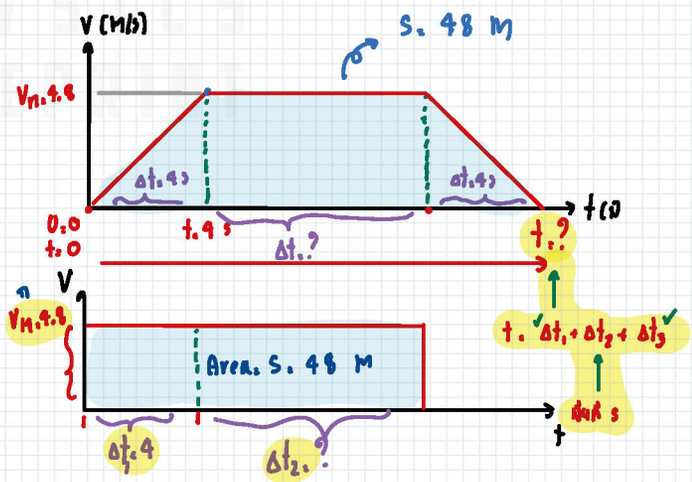
หา r : $r = \frac{\Delta V_r}{I} = \frac{5}{2} = 2.5\ \Omega$

22. ลิฟต์เครื่องหนึ่งสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร่งในทิศขึ้นหรือลงได้เท่ากับ ± 1.2 เมตรต่อวินาที^{2} และทำอัตราเร็วสูงสุดได้เท่ากับ 4.8 เมตรต่อวินาที ถ้าต้องการขนของจากชั้นล่างขึ้นไปยังชั้นที่ 16 ซึ่งมีความสูง 48 เมตร จงหาช่วงเวลาที่สั้นที่สุดในการขนของด้วยลิฟต์ตัวนี้

1. 14 วินาที
2. 18 วินาที
3. 21 วินาที
4. 25 วินาที



หา t : กราฟ v-t



หา Δt_2 : $s = v \times t$

$48 = 4.8 \times (4 + \Delta t_2)$

$10 = 4 + \Delta t_2$

$\Delta t_2 = 6$ s

หา t

$t = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3$

$t = 4 + 6 + 4$

$t = 14$ s #A1

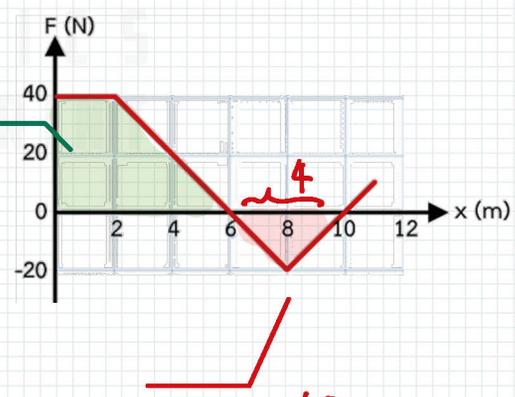
23. ลูกตุ้มทรงกลม มวล m ผูกติดกับเชือกเบายาว L เมตร โดยที่ปลายเชือกอีกข้างหนึ่งตรึงไว้กับเพดาน แล้วแกว่งเชือกให้ลูกตุ้มเคลื่อนที่ตามแนววงกลมในระนาบระดับจนเชือกทำมุม θ กับแนวดิ่ง จงหาคาบการเคลื่อนที่ของลูกตุ้ม

1. $2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$
2. $2\pi\sqrt{\frac{L\cos\theta}{g}}$
3. $2\pi\sqrt{\frac{L\sin\theta}{g}}$
4. $2\pi\sqrt{\frac{L}{g\tan\theta}}$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

24. วัตถุถูกแรงในแนว X กระทำให้เคลื่อนที่จากตำแหน่ง x = 0 ไปยังตำแหน่ง x = 10 เมตร ภายในเวลา 4 วินาที ถ้าแรงที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของวัตถุแสดงดังกราฟ จงหากำลังงานเฉลี่ยของแรงในช่วงการเคลื่อนที่นี้

1. 20 วัตต์
2. 30 วัตต์
3. 40 วัตต์
4. 50 วัตต์



$W_1 = \frac{1}{2} \times (2+6) \times 40$ (20)

$W_1 = 8 \times 20$

$W_1 = 160$ J

$W_2 = -\frac{1}{2} \times 4 \times 20$ (10)

$W_2 = -40$ J

$W = W_1 + W_2 = 160 - 40$

$W = 120$ J

$P = \frac{W}{t} = \frac{120}{4} = 30$ W

25. แสงความถี่ 7×10^{14} เฮิรตซ์ ตกกระทบโลหะที่มีค่าฟังก์ชันงาน 4.3×10^{-19} จูล อิเล็กตรอนที่หลุดจากผิวจะมีโมเมนตัมสูงสุดเท่าใด

f W

1. 3.2×10^{-19} kg m s^{-1}
2. 1.4×10^{-20} kg m s^{-1}
3. 3.2×10^{-20} kg m s^{-1}
4. 2.4×10^{-25} kg m s^{-1}

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

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

$E = 4.62 \times 10^{-19}$ J

$E_k = E - W = 4.62 \times 10^{-19} - 4.3 \times 10^{-19}$

$E_k = 0.32 \times 10^{-19}$ J

$P = \frac{h}{\lambda} = \frac{h}{\sqrt{2mE_k}} = \frac{6.6 \times 10^{-34}}{\sqrt{2 \times 9 \times 10^{-31} \times 0.32 \times 10^{-19}}} = 2.4 \times 10^{-25}$ kgm/s

26. อิเล็กตรอนประจุ $-e$ โคจรรอบนิวเคลียสประจุ $+e$ ตามแนววงกลมรัศมี r จะมีพลังงานรวมเท่าใด (ในที่นี้ค่าคงตัวทางไฟฟ้า $K = k_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$)

1. $\frac{-1}{8\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r}$
2. $\frac{1}{8\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r}$
3. $\frac{-1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r}$
4. $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r}$

$E_{รม} = \frac{W}{2} = \frac{-ke^2}{2r}$

$E_{รม} = \frac{-1e^2}{8\pi\varepsilon_0 r}$

27. ถ้าทำให้แก๊สฮีเลียม 1 โมล ร้อนขึ้นจาก 0 องศาเซลเซียส เป็น 100 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันคงตัว 1.0×10^5 นิวตันต่อตารางเมตร พลังงานภายในของแก๊สฮีเลียมนี้ จะเพิ่มขึ้นเป็นเท่าใด

1. 415 J
2. 830 J
3. 1245 J
4. 2075 J

$\Delta U = \frac{3}{2} nR\Delta T = \frac{3}{2} \times 1 \times 8.3 \times 100$

$\Delta U = 1245$ J

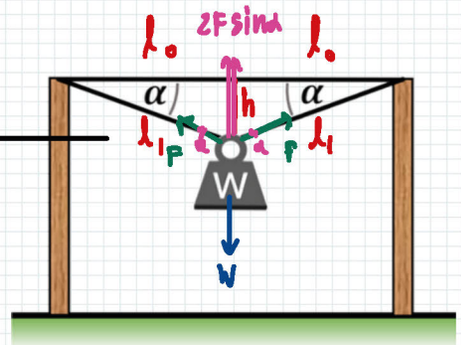
28. ลวดเส้นหนึ่งถูกขึงระหว่างเสาสองต้น แล้วนำตุ้มน้ำหนัก W มาแขวนไว้ ณ จุดกึ่งกลางของลวด ทำให้ลวดหย่อนลงเล็กน้อยดังรูป ถ้าลวดมีพื้นที่ภาคตัดขวางเท่ากับ A และมีค่ามอดูลัสของยังเท่ากับ Y มุม α ของการหย่อนของลวดควรมีค่าเท่าใดในหน่วยเรเดียน ถ้ามุม α มีค่าน้อยมาก (ถ้า $\alpha << 1$ จะได้ $(1-\alpha^2)^{-n} = 1 + n\alpha^2$ โดย n เป็นเลขจริงใดๆ)

1. $\left(\frac{W}{YA}\right)^{\frac{1}{3}}$
2. $\left(\frac{W}{2YA}\right)^{\frac{1}{3}}$
3. $\left(\frac{W}{YA}\right)^{\frac{1}{2}}$
4. $\left(\frac{W}{2YA}\right)^{\frac{1}{2}}$

$\uparrow : \downarrow$

$2F\sin\alpha = W$

$F = \frac{W}{2\sin\alpha}$



$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$

$\cos\alpha = \sqrt{1 - \sin^2\alpha}$

มุมแคบ, $\sin\alpha \approx \alpha$

$\cos\alpha = (1-\alpha^2)^{\frac{1}{2}}$

$\frac{1}{\cos\alpha} = (1-\alpha^2)^{-\frac{1}{2}} = 1 + \frac{\alpha^2}{2}$ — (1)

$(1-\alpha^2)^{-n} = 1 + n\alpha^2$

$\cos\alpha = \frac{l_0}{l_1} = \frac{l_0}{\Delta l + l_0} = \frac{1}{\frac{\Delta l}{l_0} + 1}$

$\frac{\Delta l}{l_0} + 1 = \frac{1}{\cos\alpha}$ — (2)

$Y = \frac{F}{A} \cdot \frac{l_0}{\Delta l}$

$\frac{\Delta l}{l_0} = \frac{F}{YA} = \frac{W}{2YA\sin\alpha}$

$\frac{\Delta l}{\Delta l} = \frac{W}{2YA\alpha}$ — (3)

แทน (1) (3) ใน (2)

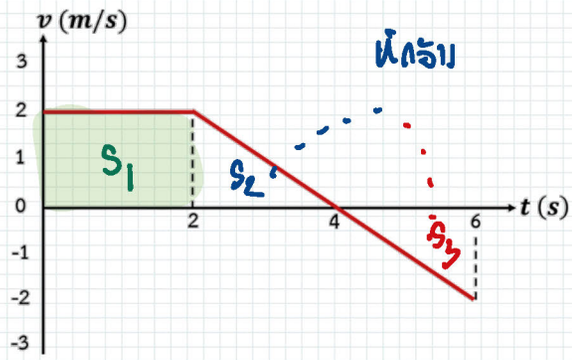
$\frac{W}{2YA\alpha} + \cancel{1} = \cancel{1} + \frac{\alpha^2}{2}$

$\frac{W}{\cancel{2}YA} = \frac{\alpha^3}{\cancel{2}}$

$\alpha = \left(\frac{W}{YA}\right)^{\frac{1}{3}}$ #A

ตอนที่ 2

1. วัตถุเคลื่อนที่ใน 1 มิติโดยมีความเร็วที่เวลาต่าง ๆ เป็นดังกราฟ ถามว่าเมื่อว่า t = 6 วินาที วัตถุนี้อยู่ห่างจากตำแหน่งเริ่มต้น (เมื่อเวลา t = 0) กี่เมตร



S : พื้นที่ v - t

S : $S_1 + \cancel{S_2} - \cancel{S_3}$

S : 2×2

S : 4 m #A

2. ถ้าต้องการให้ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่ายแกว่ง 50 รอบ ในเวลา 80 วินาที ต้องใช้ความยาวสายแขวนกี่เซนติเมตร

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

$\frac{\cancel{80}^{4}}{5\cancel{0}} = \cancel{2}\pi\sqrt{\frac{l}{10}}$

ยกกำลังสอง

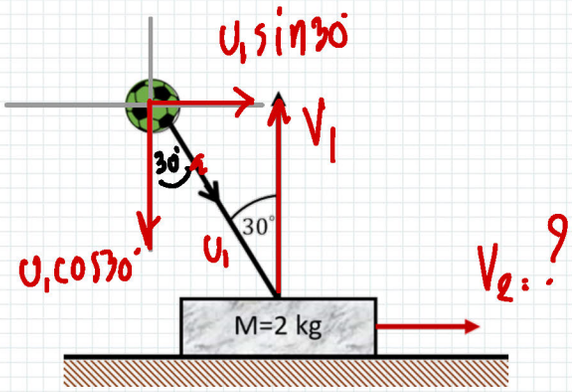
$\frac{16}{25} = \cancel{\pi^2}^{\approx 10} \times \frac{l}{\cancel{10}}$

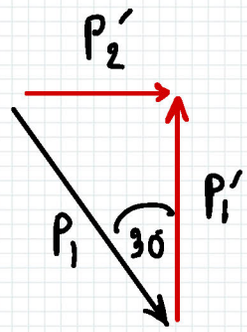
$l = \frac{16}{25} = 0.64$ m

$l = 64$ cm

3. ขว้างลูกบอลยางมวล 240 กรัม ด้วยความเร็ว 3.5 เมตรต่อวินาที มวล 2 กิโลกรัม ซึ่งวางอยู่บนพื้นราบและลื่นพบว่าลูกบอลยางเข้ากระทบแผ่นโลหะโดยทำมุม 30 องศากับแนวดิ่ง และสะท้อนกลับขึ้นในแนวดิ่งถามว่าหลังการกระทบแผ่นโลหะจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าใด ในหน่วยเมตรต่อวินาที

0.21





$\sin 30^\circ = \frac{P_2'}{P_1} = \frac{m_2 V_2}{m_1 u_1}$

$\frac{1}{2} = \frac{2 \times V_2}{0.24 \times 3.5}$

$V_2 = 0.21$ m/s

4. น้ำไหลลงในแนวดิ่งจากก๊อกน้ำซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0 เซนติเมตร โดยมีความเร็วต้น 40 เซนติเมตรต่อวินาที น้ำจะต้องวิ่งลงมาเป็นระยะทางกี่เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของลำน้ำจึงจะลดลงเหลือ 1.0 เซนติเมตร (ความหนาแน่นของน้ำคงที่)

12 cm

$Q_1 = Q_2$

$A_1 V_1 = A_2 V_2$

$V_2 = V_1 \frac{A_1}{A_2} = V_1 \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$

$V_2 = 0.4 \times \left(\frac{2}{1}\right)^2$

$V_2 = 1.6$ m/s

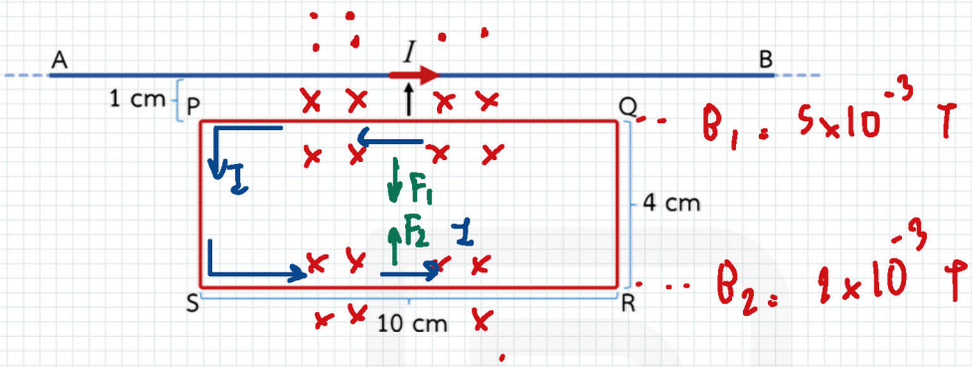
$E_{k_2} = E_{k_1} + E_{p_1}$

$V_2^2 = V_1^2 + 2gh$

$h = \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g} = \frac{1.6^2 - 0.4^2}{20}$

$h = 0.12$ m $= 12$ cm

5. ผลักโครงลวดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า PQRS ซึ่งมีขนาดดังระบุในรูป เข้าหาลวดตรงและยาวมาก AB ที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านโดยให้ด้าน PQ ขนาดกับ AB ตลอดเวลา ขณะที่ PQ ห่างจาก AB เท่ากับ 1.0 เซนติเมตร สนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำโดย AB ที่ลวด PQ และ RS เป็น 5.0×10^{-3} และ 1.0×10^{-3} เทสลา ตามลำดับ ถ้าขณะนั้นมีแรงแม่เหล็กกระทำต่อโครงลวดเท่ากับ 2.6×10^{-3} นิวตัน จงหาขนาดของกระแสไฟฟ้าในโครงลวด PQRS ในหน่วยแอมแปร์



$\Sigma F = F_1 - F_2 = LIB_1 \cancel{\sin\theta} - LIB_2 \cancel{\sin\theta}$ ($\sin 90 = 1$)

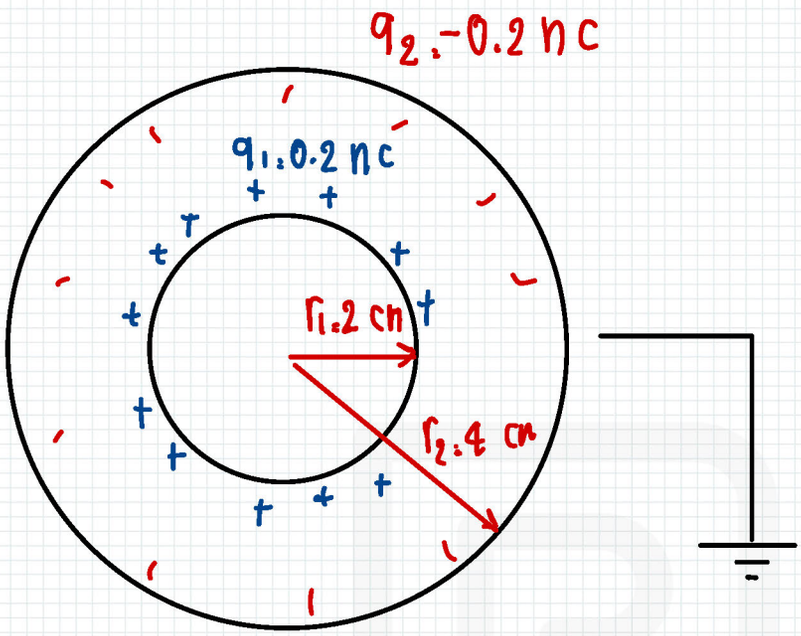
$\Sigma F = LI(B_1 - B_2)$

$2.6\times10^{-3} = 0.1 \times I \times (5\times10^{-3} - 1\times10^{-3})$

$2.6\times\cancel{10^{-3}} = 0.1 \times I \times 4\times\cancel{10^{-3}}$

$I = 6.5$ A #AN

6. ทรงกลมโลหะกลวงสองใบ มีผิวบางมาก มีรัศมี 2 และ 4 เซนติเมตร มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน ทรงกลมอันนอกต่อกับดินซึ่งถือว่าศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์ ทรงกลมอันในมีประจุบวกอยู่ 0.2 นาโนคูลอมบ์ ถามว่าที่จุดศูนย์กลางของทรงกลมนทั้งสองมีศักย์ไฟฟ้ากี่โวลต์ ถ้าระบบทั้งหมดอยู่ในสุญญากาศ



$$V = \frac{kq_1}{r_1} + \frac{kq_2}{r_2} = k\left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2}\right)$$

$$V = 9\times10^{9}\left(\frac{\cancel{0.2}^{\,0.1}\times\cancel{10^{-9}}^{\,10^{-7}}}{\cancel{2}\times\cancel{10^{-2}}} - \frac{\cancel{0.2}^{\,0.05}\times\cancel{10^{-9}}^{\,10^{-7}}}{\cancel{4}\times\cancel{10^{-2}}}\right)$$

$$V = 9\times10^{9}\times 0.05\times10^{-7}$$

$$V = 0.45\times10^{2}\ V$$

$$V = 45\ V$$ #Ans