

V-TEST : Physics 9 วิชาสามัญ (กสพท.) ชุดที่ 1

กำหนดให้ใช้ค่าต่อไปนี้ สำหรับกรณีที่ต้องแทนค่าตัวเลข

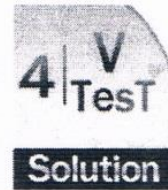
$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$\pi = 3.14159$$

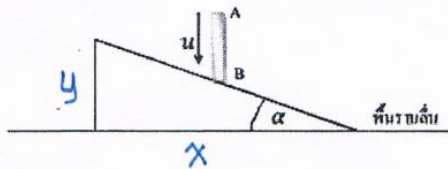
$$180^\circ = \pi \text{ rad}$$

สัญลักษณ์ log แทนลอการิทึมฐานสิบ หรือตามที่โจทย์กำหนด

$\log 2 = 0.3010$ และ $\log 3 = 0.4771$ และอัตราเร็วเสียงในอากาศ เมตรต่อวินาที



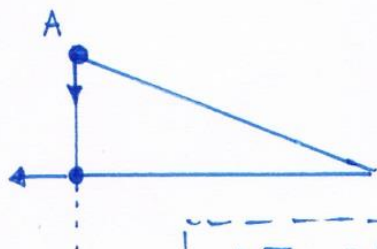
ข้อ 1. ท่อนไม้ AB วางบนพื้นเอียงทำมุม α กับแนวระดับ ถ้ากดท่อนไม้ด้วยความเร็ว u จงหาความเร็วของพื้นเอียงที่ถอยหนีไปทางซ้าย



$$\tan \alpha = \frac{y}{x}$$

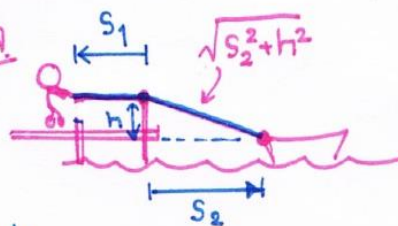
$$x = y \cot \alpha \quad \text{--- ① ---}$$

สมการตามสัมพันธ์
ของระยะทาง
ให้ cal ได้



$$\frac{d①}{dt}; \quad v_x = u \cot \alpha \quad \#$$

Tip!



$$L = s_1 + \sqrt{s_2^2 + h^2}$$

$$0 = v_1 + \frac{2s_2 v_2}{2\sqrt{s_2^2 + h^2}} \frac{ds_2}{dt}$$

$$\frac{d\sqrt{\quad}}{dx} = \frac{\quad'}{2\sqrt{\quad}}$$

$$\frac{dx^2}{dx} = 2x, \quad \frac{dy^2}{dy} = 2y \frac{dy}{dx}$$

ข้อ 2. กำหนดให้น้ำหนักของมวล m ที่ผิวดวงจันทร์ เท่ากับ mg' ถ้าดวงจันทร์รัศมี R และค่าโน้มถ่วงสากลเท่ากับ G จงหาว่าดวงจันทร์มีมวลเท่าไร

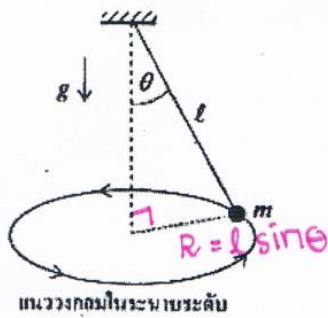


$$g' = \frac{GM}{R^2}$$

$$M = \frac{g'R^2}{G} \quad \#$$



ข้อ 3. ลูกตุ้มมวล m ยาว l แขนงจากเพดาน m กำลังเคลื่อนที่ตามแนววงกลมในระนาบระดับและเชือกทำมุม θ กับแนวตั้งตลอดเวลา จงหาคาบของการเคลื่อนที่



$$\tan \theta = \frac{v^2}{Rg} = \frac{\omega^2 R}{g}$$

$$\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \frac{l \sin \theta}{g}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l \cos \theta}{g}} \quad \#$$

1. $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ ✗

2. $2\pi \sqrt{\frac{l}{g \cos \theta}}$ ✗

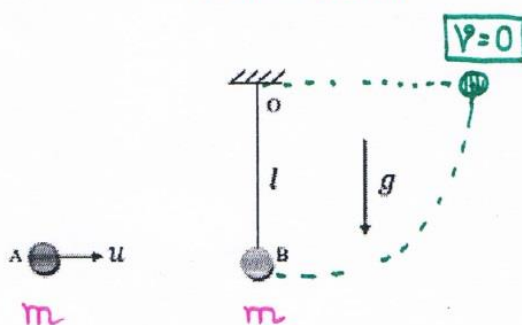
3. $2\pi \sqrt{\frac{l \cos \theta}{g}}$ ✗

4. $2\pi \sqrt{\frac{l \sin \theta}{g}}$ ✗

5. $2\pi \sqrt{\frac{l}{g \sin \theta}}$ ✗

ข้อ 4. กำหนดให้มวล A เท่ากับ มวล B โดยลูกตุ้ม B ห้อยอยู่บนเชือกยาว l และวัตถุ A เข้าชน B แบบยืดหยุ่น จะต้องยิง A ไปชนด้วยความเร็วอย่างน้อยเท่าไร B จึงจะขึ้นไปอยู่ระดับเดียวกับ O ได้

✗ ไม่เสียพลังงาน

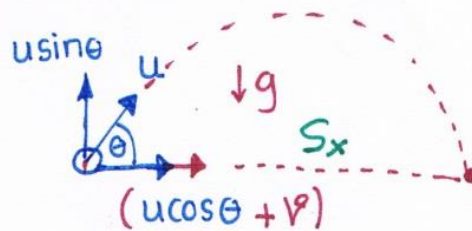
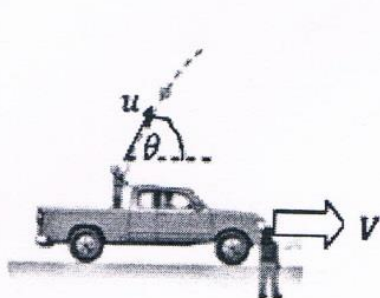


Trick

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

$$u = \sqrt{2gl} \quad \#$$

ข้อ 5. คนหนึ่งอยู่บนรถที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว V โยนวัตถุด้วยความเร็ว u เทียบกับเขาทำมุม θ กับแนวระดับ จงหาว่าวัตถุจะตกหน้าหรือตามหลังรถเป็นระยะเท่าไร



Ball : $t = \frac{2u \sin \theta}{g}$

$x: S_x = u_x t = (u \cos \theta + V) \frac{2u \sin \theta}{g} \quad \text{--- ①}$

ก. วัตถุจะตกบนรถพอดี

ข. วัตถุจะตกหน้ารถเป็นระยะ $\frac{2u^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$

ค. วัตถุจะตกหน้ารถเป็นระยะ $(V + u \cos \theta) \frac{2u \sin \theta \cos \theta}{g}$

ง. วัตถุจะตกตามหลังรถเป็นระยะ $\frac{2u \sin \theta \cos \theta}{g}$

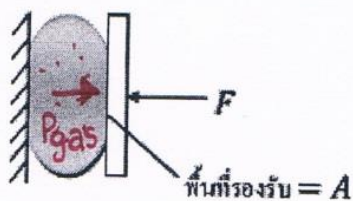
จ. วัตถุจะตกตามหลังรถเป็นระยะ $(V + u \cos \theta) \frac{2u \sin \theta \cos \theta}{g}$

รถ: V คงที่ แนวตรง

$S = Vt = V \frac{2u \sin \theta}{g} \quad \text{--- ②}$

$\therefore$ Ball ล้าหน้า $= S_x - S \quad ; \quad \text{①} - \text{②}$
 $= \frac{2u^2 \sin \theta \cos \theta}{g} \quad \#$

ข้อ 6. ถ้าให้แผ่นไม้กดลูกโป่งให้ติดกับผนังด้วยแรง F ดังภาพจะได้ว่า พื้นที่รองรับแผ่นไม้กับลูกโป่งเท่ากับ A ถ้าความดันบรรยากาศมีค่าเท่ากับ P_a จงหาความดันภายในลูกโป่ง



สมดุล

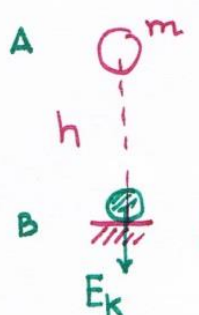
$P_{\rightarrow} = P_{\leftarrow}$

$P_{\text{gas}} = \frac{F}{A} + P_a \quad \#$

$\ddot{F}_{\text{net}}$
 $F = PA$
 $P = \frac{F}{A}$



ข้อ 7. กำหนดให้มวล m ตกจากที่สูงจากพื้นเป็นระยะ h ตอนกระทบกับพื้น มีการสูญเสียพลังงานจลน์ 28% จงหาความเร็วของวัตถุตอนกระดอนขึ้นไป



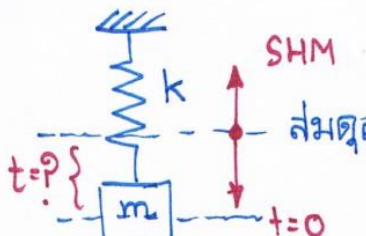
$$0.72 E_k = \frac{1}{2} m v_f^2$$

$$0.72 mgh = \frac{1}{2} m v_f^2$$

$$v_f = 1.2 \sqrt{gh} \quad \#$$

$E_A = E_B$
 $mgh = E_k$

ข้อ 8. วัตถุมวล m ถูกห้อยกับสปริงในแนวตั้ง ถ้าสปริงมีค่าคงที่ k จงหาว่า เมื่อดึงวัตถุออกจากจุดสมดุลเล็กน้อย จงหาเวลาที่ m จะเคลื่อนที่กลับจนถึงจุดสมดุล

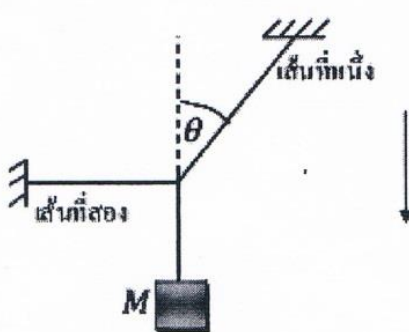
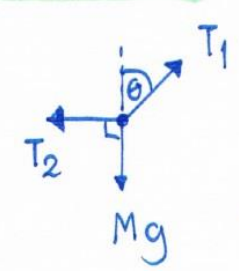


$$\therefore t = \frac{T}{4}$$

$$= \frac{1}{4} \left[2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \right]$$

$$= \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \#$$

ข้อ 9. วัตถุ M ห้อยดังรูป จงหาความตึงเชือกในเชือกเส้นที่สอง

Trick

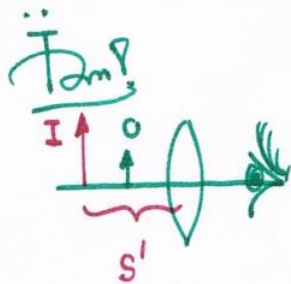
$$F = mg \tan \theta$$

$$\therefore T_2 = Mg \tan \theta \quad \#$$



เลนส์นูน

ข้อ 10. แว่นขยายอันหนึ่ง ทำจากเลนส์นูนความยาวโฟกัส 5 เซนติเมตร ส่องวัตถุได้ภาพเสมือนที่ ระยะ 15 เซนติเมตร จงหากำลังขยาย



$$f = +5 \text{ cm}$$

$$s' = -15 \text{ cm}$$

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

$$= \frac{-15 - 5}{5}$$

$$= -4 \quad \#$$

ข้อ 11. เมื่อเพิ่มความเข้มเสียงเป็น 2 เท่าของความเข้มเดิม จงหาว่าระดับความเข้มเสียงจะเพิ่มขึ้นกี่เดซิเบล

$$I \rightarrow 2I$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{I_2}{I_1} \right)$$

$$= 10 \log \left(\frac{2I}{I} \right) = 10 (0.3010)$$

$$\therefore \Delta \beta = 3.01 \text{ dB} \quad \#$$

ข้อ 12. ลวดสองเส้นมีความยาวเท่ากัน โดยลวดเส้นที่สองมีเส้นผ่าศูนย์กลางเป็น 2 เท่าของลวดเส้นที่หนึ่ง เมื่อออกแรงดึงลวดทั้งสอง พบว่า ลวดจะถูกดึงออกให้ยาวเท่ากัน เมื่อออกแรงดึงลวดเส้นที่สองเป็น 3 เท่าของเส้นที่หนึ่ง ถ้าค่าโมดูลัสของยังของเส้นลวดที่หนึ่งเท่ากับ Y จงหาค่าโมดูลัสของยังของเส้นลวดเส้นที่สอง

①	②
L	L
d	$2d$
ΔL	ΔL
F	$3F$
Y	$Y_2 = ?$

$$Y = \frac{F}{\Delta L}$$

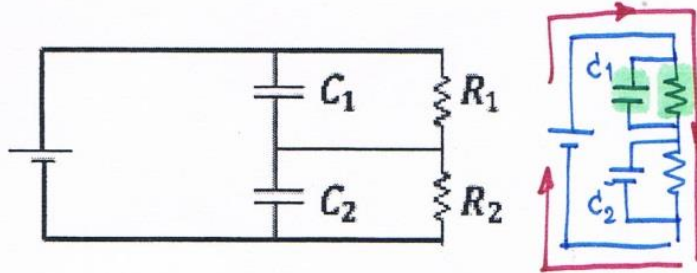
$$\Delta L \propto \frac{\pi d^2}{4}$$

$$\frac{Y_2}{Y_1} = \frac{F_2}{F_1} \cdot \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2$$

$$\frac{Y_2}{Y} = \frac{3F}{F} \cdot \left(\frac{d}{2d} \right)^2 \rightarrow Y_2 = \frac{3}{4} Y \quad \#$$



ข้อ 13. จากวงจรไฟฟ้าดังรูป เมื่อเวลาผ่านไปแล้ว จงหาอัตราส่วนของประจุที่เก็บใน C_1 ต่อ C_2 $\left(\frac{C_1 R_1}{C_2 R_2}\right)$

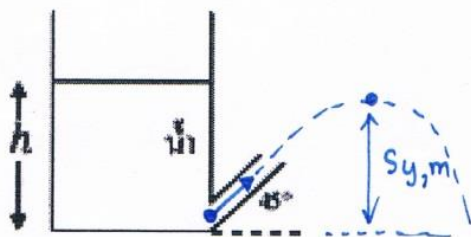


$$R_C = \infty \rightarrow V_R = V_C$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{C_1 V_1}{C_2 V_2} = \frac{C_1 (I R_1)}{C_2 (I R_2)}$$

$$= \frac{C_1 R_1}{C_2 R_2} \quad \#$$

ข้อ 14. ให้ท่อขึ้นออกจากถังที่กั้นถึงสั้นมากและทำมุม 45 องศา กับแนวระดับ จงหาว่าขณะที่น้ำในถังสูง h ลำน้ำที่พุ่งออกทางท่อเล็กๆ จะเคลื่อนที่ได้สูงเท่าใด $\left(\frac{h}{2}\right)$



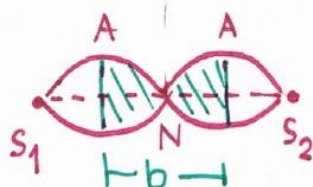
$$v = \sqrt{2gh} = u$$

$$s_{y,m} = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

$$= \frac{(\sqrt{2gh})^2 \sin^2 45^\circ}{2g}$$

$$= \frac{h}{2} \quad \#$$

ข้อ 15. ให้คลื่นที่มีแหล่งกำเนิดเฟสเดียวกัน เคลื่อนที่ผ่านช่องแคบ S_1 และ S_2 ทำให้เกิดแนวปฏิบัพบน S_1 และ S_2 ที่อยู่ติดกันห่างกัน b จงหาความยาวคลื่นนี้ $\underbrace{\quad}_A$

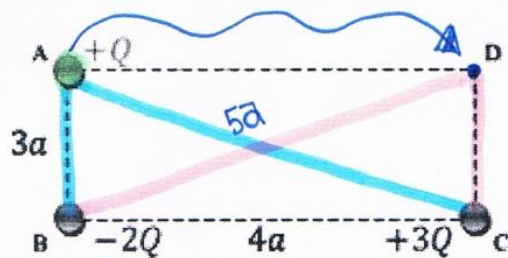


$$\frac{\lambda}{2} = b$$

$$\lambda = 2b \quad \#$$



ข้อ 16. กำหนดประจุดังรูป จงหางานในการย้ายประจุ $+Q$ จากจุด A ไปยังจุด D

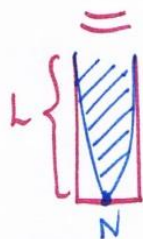


มาจาก B และ C
 $W_{AD} = q(V_D - V_A)$

$$= Q \left[\left(\frac{k(3Q)}{3a} + \frac{k(-2Q)}{5a} \right) - \left(\frac{k(-2Q)}{3a} + \frac{k(3Q)}{5a} \right) \right]$$

$$= Q \left[\frac{5kQ}{3a} - \frac{5kQ}{5a} \right] = \frac{5kQ^2}{a} \left[\frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right] = \frac{2}{3} \frac{kQ^2}{a} \quad \#$$

ข้อ 17. ท่อปลายปิดท่อหนึ่งยาว L ทำให้เกิดเสียงในท่อด้วยความถี่ในโหมดต่ำสุด ถ้าเพิ่มอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จงหาความถี่ในโหมดต่ำสุดจะเปลี่ยนไปเท่าไร $\left(\frac{3}{2L}\right)$ Δf $\rightarrow$ ความถี่มูลฐาน



① $\frac{\lambda}{4} = L$
 $\lambda = 4L$

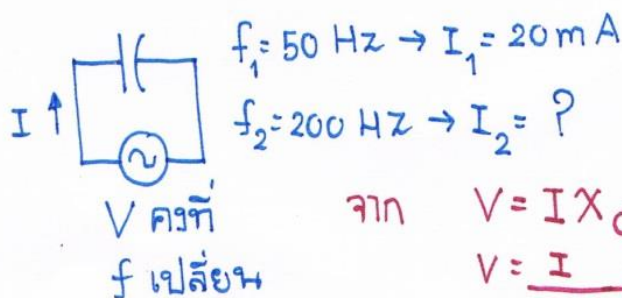
② $f_1 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{4L}$

$f_1 = \frac{(331 + 0.6t_1)}{4L}$ — ①

$f_2 = \frac{(331 + 0.6t_2)}{4L}$ — ②

② - ①; $f_2 - f_1 = \frac{0.6(t_2 - t_1)}{4L} \rightarrow \Delta f = \frac{6}{4L} = \frac{3}{2L} \quad \#$

ข้อ 18. ตัวเก็บประจุต่อกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้ารูปไซน์ โดยให้ความต่างศักย์คงที่แต่เปลี่ยนความถี่ได้ ถ้าต่อกับความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ จะวัดกระแสไฟฟ้า r.m.s ในวงจรได้เท่ากับ 20mA ถ้าต่อกับความถี่ 200Hz จะวัดกระแสไฟฟ้า r.m.s ได้เท่าไร



จาก $V = I X_C$
 $V = \frac{I}{(2\pi f)C}$

$I = (2\pi f) C V$

$I \propto f$

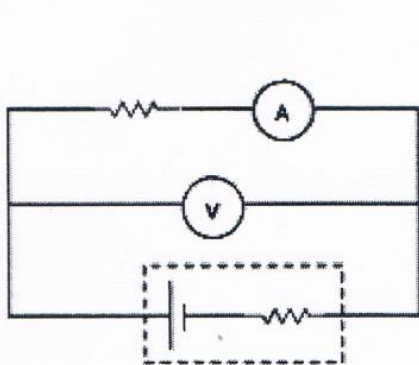
$\frac{I_2}{20} = \frac{200}{50}$

$I_2 = 80 \text{ mA} \quad \#$

$X_C = \frac{1}{\omega C}, X_L = \omega L$
 $X_C = \frac{1}{(2\pi f)C}$

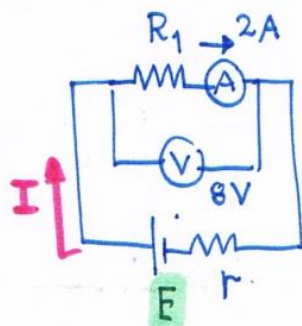


ข้อ 19. วงจรไฟฟ้าอันหนึ่ง ประกอบด้วยแบตเตอรี่ความต้านทานภายใน ตัวต้านทาน แอมมิเตอร์ และ โวลต์มิเตอร์ ต่อกันดังรูป ถ้าความต้านทานตัวหนึ่ง แอมมิเตอร์จะวัดได้ $2A$ และโวลต์มิเตอร์จะวัดได้ $8V$ ถ้าต่อความต้านทานอีกตัวหนึ่ง แอมมิเตอร์จะวัดได้ $1A$ และโวลต์มิเตอร์จะวัดได้ $10V$ จงหาแรงเคลื่อนที่ไฟฟ้าของแบตเตอรี่ $(12V)$



$$R_V \approx \infty$$

$$R_A \approx 0$$



$R_2, 1A, 10V$

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

$$2 = \frac{E}{4+r} \rightarrow 4+r = \frac{E}{2} \quad (1)$$

$$1 = \frac{E}{10+r} \rightarrow 10+r = E \quad (2)$$

$$(2) - (1); \quad 6 = \frac{E}{2}$$

$$\therefore E = 12V \#$$

ข้อ 20. ประจุ 2 ประจุ คือ A และ B ซึ่งมีประจุเท่ากัน เคลื่อนที่เข้ามาในสนามแม่เหล็กเดียวกัน ด้วยอัตราเร็วเดียวกัน ปรากฏว่าประจุเคลื่อนที่เป็นวงกลมโดยรัศมีของประจุ A เป็น 2 เท่าของประจุ B จงหาว่ามวลของ A จะเป็นกี่เท่าของ B (2)

$$A \rightarrow \times \times 2R$$

$$B \rightarrow \times \times R$$

q, B, v

$$\frac{m_A}{m_B} = ?$$

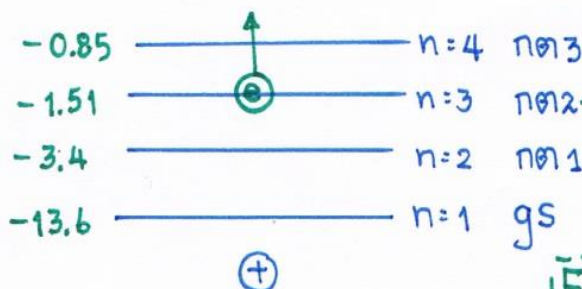
$$R = \frac{mv}{qB}$$

$$R \propto m$$

$$\therefore \frac{m_A}{m_B} = \frac{R_A}{R_B} = \frac{2R}{R} = 2 \#$$

ข้อ 21. จงหาพลังงานที่ต้องใช้ในการไอออไนซ์อะตอมไฮโดรเจนในสถานะโลตอันดับ 2

(กำหนดให้ $E_1 = -13.6eV$)



↳ กระตุ้น

$$IE = |E_n|$$

$$= |E_3|$$

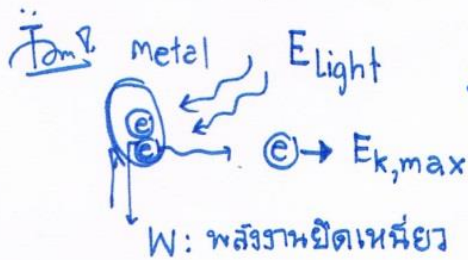
$$= 1.51 eV \#$$

$$|E_n| = \frac{13.6}{n^2}$$



ข้อ 22. ในการทดลองปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ถ้าฉายแสงพลังงาน 2eV จะต้องให้

ความต่างศักย์หยุดยั้ง 0.2V ถ้าฉายแสงพลังงาน 2.5eV จะต้องใช้ความต่างศักย์หยุดยั้งเท่าไร



$$E_{k,\max} = E - W \text{ (J)}$$

$$V_s = E - W \text{ (eV)}$$

วัด
ศักย์หยุดยั้ง

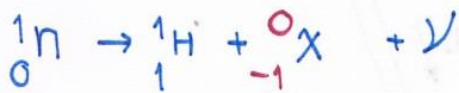
1st: $0.2 = 2 - W$
 $W = 1.8 \text{ eV}$

2nd: $V_s = 2.5 - 1.8$
 $= 0.7 \text{ eV}$ #

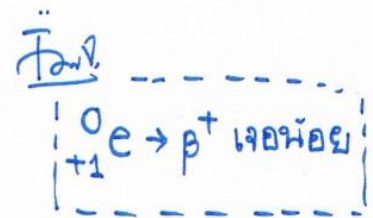
ไล่หาคะเดิม

ข้อ 23. ในสมการนิวเคลียร์

นิวตรอน $\rightarrow$ โปรตรอน + X + ปฏินิวตริโน จงหาว่า X คืออะไร

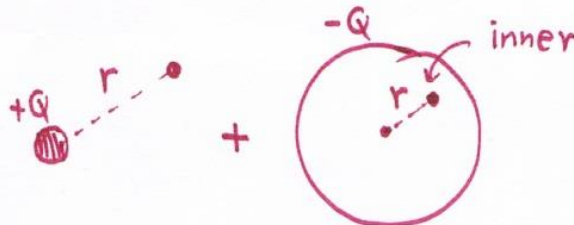
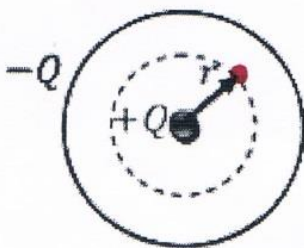


$\therefore$ X คือ β or ${}_{-1}^0\text{e}$ #



ข้อ 24. ทรงกลมกลวงประจุ $-Q$ มีจุดประจุ $+Q$ อยู่ที่จุดศูนย์กลางทรงกลม จงหาขนาดของ

สนามแม่เหล็กไฟฟ้าภายในทรงกลมที่อยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางเป็นระยะ r

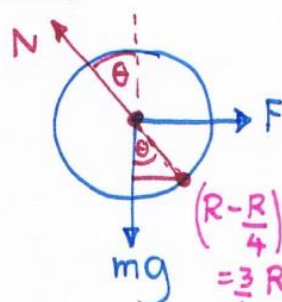
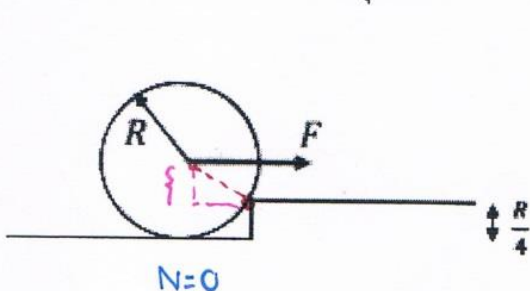


$$E_T = \frac{kQ}{r^2} + 0 = \frac{kQ}{r^2}$$

#

ข้อ 25. ต้องการฉุดทรงกระบอกมวล M รัศมี R ขึ้นชันบันไดสูง $\frac{R}{4}$ ดังรูป จงหาว่าต้องออกแรงฉุด F

ผ่านแกนกลางเท่าไร จึงจะฉุดทรงกระบอกขึ้นได้พอดี



$$F = mg \tan \theta$$

$$F = Mg \left(\frac{\frac{\sqrt{7}R}{4}}{\frac{3R}{4}} \right) = \frac{\sqrt{7}}{3} Mg$$

#

$$\sqrt{R^2 - \left(\frac{3R}{4}\right)^2} = \frac{\sqrt{7}}{4} R$$