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

4 V TesT Solution

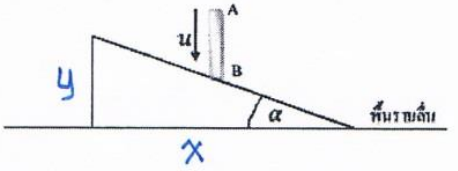
กำหนดให้ใช้ค่าต่อไปนี้ สำหรับกรณีที่ต้องแทนค่าตัวเลข

$g = 9.8m/s^2$ $\pi = 3.14159$ $180^\circ = \pi rad$

สัญลักษณ์ log แทนลอการิทึมฐานสิบ หรือตามที่โจทย์กำหนด

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

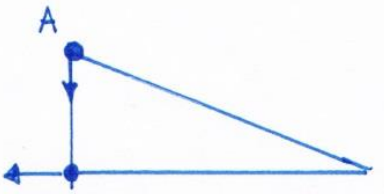
ข้อ 1. ท่อนไม้ AB วางบนพื้นเอียงทำมุม α กับแนวระดับ ถ้ากดท่อนไม้ด้วยความเร็ว u จงหาความเร็วของพื้นเอียงที่ถอยหนีไปทางซ้าย



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

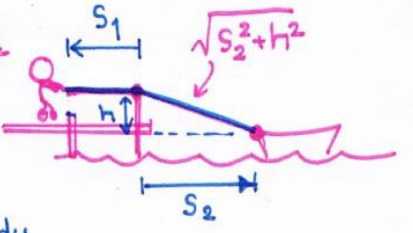
$x = y\cot\alpha$ —① สมการความสัมพันธ์ของระยะทางที่ใช้ cal ได้

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



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

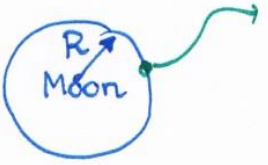
$\frac{dx^2}{dx} = 2x$, $\frac{dy^2}{dx} = 2y\frac{dy}{dx}$



ความยาว $L = s_1 + \sqrt{s_2^2+h^2}$

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

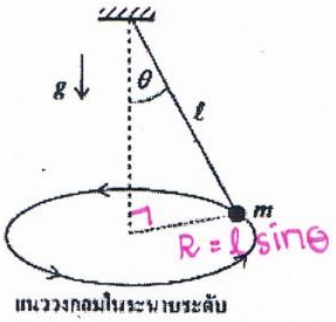
ข้อ 2. กำหนดให้น้ำหนักของมวล m ที่ผิวดวงจันทร์ เท่ากับ mg' ถ้าดวงจันทร์รัศมี R และค่านิจโน้มถ่วงสากลเท่ากับ G จงหาว่าดวงจันทร์มีมวลเท่าไร



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

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

ข้อ 3. ลูกตุ้มมวล m ยาว ℓ แขวนจากเพดาน m กำลังเคลื่อนที่ตามแนววงกลมในระนาบระดับและเชือกทำมุม θ กับแนวดิ่งตลอดเวลา จงหาคาบของการเคลื่อนที่



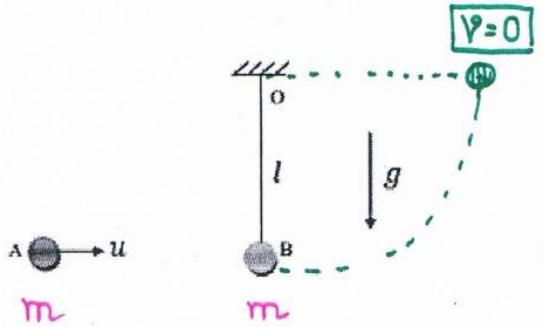
$\tan\theta = \frac{v^2}{Rg} = \frac{\omega^2 R}{g}$

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

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

1. $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$
2. $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g\cos\theta}}$
3. $2\pi\sqrt{\frac{\ell\cos\theta}{g}}$
4. $2\pi\sqrt{\frac{\ell\sin\theta}{g}}$
5. $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g\sin\theta}}$

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

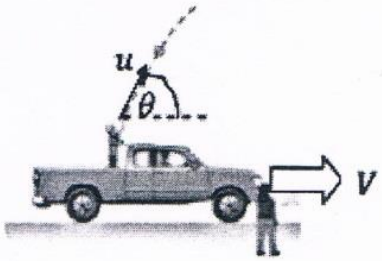


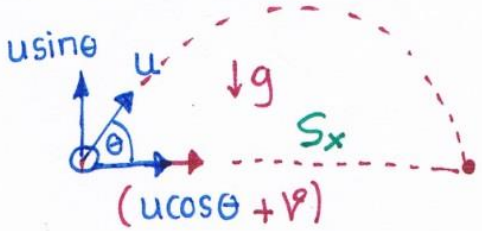
แลกความเร็ว

Trick $v = \sqrt{2gh}$

$u = \sqrt{2g\ell}$ #

ข้อ 5. คนหนึ่งอยู่บนรถที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว V โยนวัตถุด้วยความเร็ว u เทียบกับเขาทำมุม θ กับแนวระดับ จงหาว่าวัตถุจะตกนำหน้าหรือตามหลังรถเป็นระยะเท่าไร





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

x: $S_x = v_x t = (u\cos\theta + V)\frac{2u\sin\theta}{g}$ —①

รถ: V คงที่ แนวตรง

$S = Vt = V\frac{2u\sin\theta}{g}$ —②

ก. วัตถุจะตกบนรถพอดี

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

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

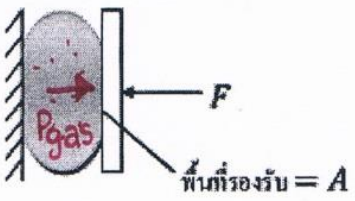
ง. วัตถุจะตกตามหลังรถเป็นระยะ $\frac{2u\sin\theta\cos\theta}{g}$

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

$\therefore$ Ball ล้ำหน้า $= S_x - S$; ①-②

$= \frac{2u^2\sin\theta\cos\theta}{g}$ #

ข้อ 6. ถ้าให้แผ่นไม้กดลูกโป่งให้ติดกับผนังด้วยแรง F ดังภาพจะได้ว่า พื้นที่รองรับแผ่นไม้กับลูกโป่งเท่ากับ A ถ้าความดันบรรยากาศมีค่าเท่ากับ P_a จงหาความดันภายในลูกโป่ง



สมดุล

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

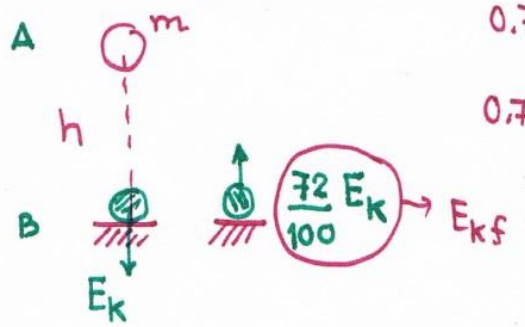
$P_{gas} = \frac{F}{A} + P_a$ #

$\therefore$ ใช้สูตร

$F = PA$

$P = \frac{F}{A}$

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



$0.72E_k = \frac{1}{2}mv_f^2$

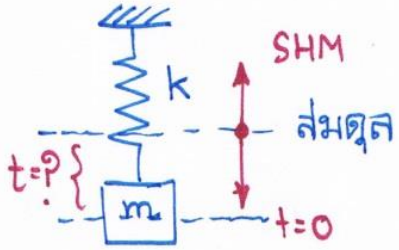
$0.72mgh = \frac{1}{2}mv_f^2$

$v_f = 1.2\sqrt{gh}$ #

$E_A = E_B$

$mgh = E_k$

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

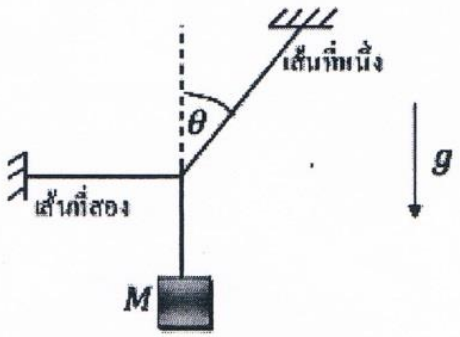


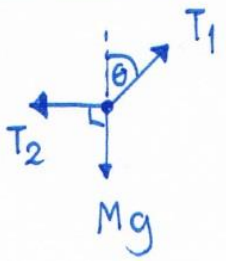
$\therefore t = \frac{T}{4}$

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

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

ข้อ 9. วัตถุ M ห้อยดังรูป จงหาความตึงเชือกในเชือกเส้นที่สอง





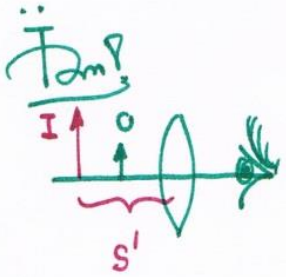
Trick

$F = mg\tan\theta$

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

↳ เลนส์นูน

ข้อ 10. แว่นขยายอันหนึ่ง ทำจากเลนส์นูนความยาวโฟกัส 5 เซนติเมตร ส่องวัตถุได้ภาพเสมือนที่ระยะ 15 เซนติเมตร จงหากำลังขยาย



$f = +5$ cm

$s' = -15$ cm

$$m = \frac{s'-f}{f} = \frac{-15-5}{5} = -4 \quad \#$$

ข้อ 11. เมื่อเพิ่มความเข้มเสียงเป็น 2 เท่าของความเข้มเดิม จงหาว่าระดับความเข้มเสียงจะเพิ่มขึ้นกี่เดซิเบล

$\Delta\beta$

$I \rightarrow 2I$

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

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

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

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

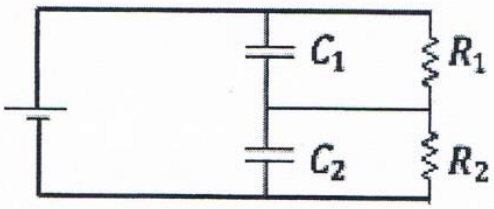
①	②
L	L
d	$2d$
ΔL	ΔL
F	$3F$
Y	$Y_2 = ?$

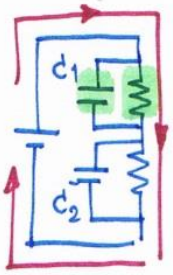
$$Y = \frac{FL}{A\Delta L}, \quad A = \frac{\pi d^2}{4}$$

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

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

ข้อ 13. จากวงจรไฟฟ้าดังรูป เมื่อเวลาผ่านไปแล้ว (→ นานๆ) จงหาอัตราส่วนของประจุที่เก็บใน C_1 ต่อ C_2 $\left(\frac{C_1R_1}{C_2R_2}\right)$



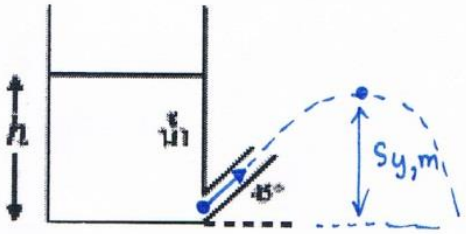


$R_C = \infty\ \Omega$ → $V_R = V_C$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{C_1V_1}{C_2V_2} = \frac{C_1(IR_1)}{C_2(IR_2)}$$

$$= \frac{C_1R_1}{C_2R_2} \quad \#$$

ข้อ 14. ให้ท่อยื่นออกจากถังที่ก้นถังสั้นมากและทำมุม 45 องศากับแนวระดับ จงหาว่าขณะที่น้ำในถังสูง h ลำน้ำที่พุ่งออกทางท่อเล็กๆ จะเคลื่อนที่ได้สูงเท่าใด $\left(\frac{h}{2}\right)$



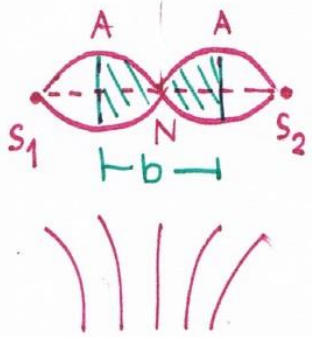
$v = \sqrt{2gh} = u$

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

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

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

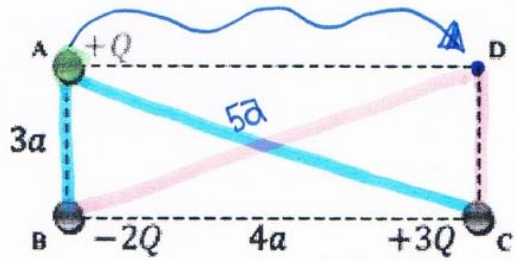
ข้อ 15. ให้คลื่นที่มีแหล่งกำเนิดเฟสเดียวกัน เคลื่อนที่ผ่านช่องแคบ S_1 และ S_2 ทำให้เกิดแนวปฏิบัพ (A) บน S_1 และ S_2 ที่อยู่ติดกันห่างกัน b จงหาความยาวคลื่นนี้



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

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

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



↳ มาจาก B และ C

$$W_{AD} = q(V_D - V_A)$$

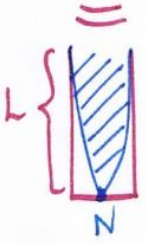
$$= Q\left[\left(\frac{k(3Q)}{3a} + \frac{k(-2Q)}{5a}\right) - \left(\frac{k(-2Q)}{3a} + \frac{k(3Q)}{5a}\right)\right]$$

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

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

Δf

1st resonance



① $\frac{\lambda}{4} = L$

$\lambda = 4L$

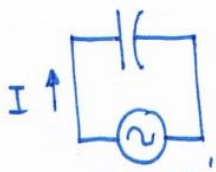
② $f_1 = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{4L}$

$f_1 = \frac{(331+0.6t_1)}{4L}$ —①

$f_2 = \frac{(331+0.6t_2)}{4L}$ —②

②−①; $f_2 - f_1 = \frac{0.6(t_2 - t_1)}{4L}$ (10) $\rightarrow \Delta f = \frac{6}{4L} = \frac{3}{2L}$ #

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



V คงที่
f เปลี่ยน

$f_1 = 50$ Hz → $I_1 = 20$ mA

$f_2 = 200$ Hz → $I_2 = ?$

จาก $V = IX_C$

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

$I = (2\pi f)CV$

$I \propto f$

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

$I_2 = 80$ mA #

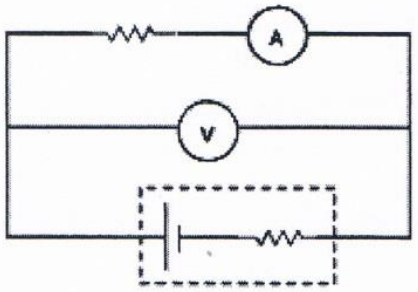
ม.ปลาย

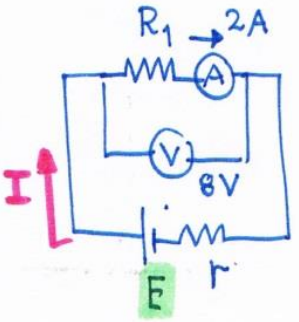
$X_C = \frac{1}{\omega C}$, $X_L = \omega L$

$X_C = \frac{1}{(2\pi f)C}$

Ω

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





$R_2, 1A, 10V$

$R_V \approx \infty$

$R_A \approx 0$

$I = \frac{E}{R+r}$ $\quad V = IR$, $R = \frac{V}{I}$

$2 = \frac{E}{4+r} \rightarrow 4+r = \frac{E}{2}$ —①

$1 = \frac{E}{10+r} \rightarrow 10+r = E$ —②

② − ①; $6 = \frac{E}{2}$

$\therefore E = 12\ V$ #

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

Ⓐ → × × 2R

Ⓑ → × × R

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

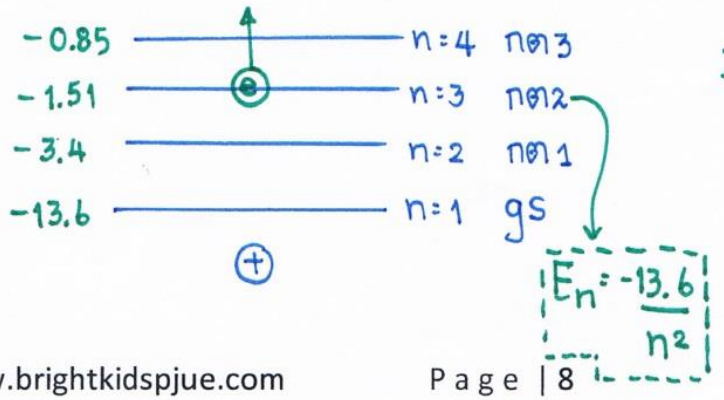
$R \propto m$

q, B, v $\quad \frac{m_A}{m_B} = ?$

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

ข้อ 21. จงหาพลังงานที่ต้องใช้ในการไอออไนซ์อะตอมไฮโดรเจนในสภาวะโลดอันดับ 2 (กำหนดให้ $E_1 = -13.6eV$)

↳ กว่าตัวนี้



$IE = |E_n|$

$= |E_3|$

$= 1.51\ eV$ #

ข้อ 22. ในการทดลองปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ถ้าฉายแสงพลังงาน $2eV$ จะต้องให้ความต่างศักย์หยุดยั้ง $0.2V$ ถ้าฉายแสงพลังงาน $2.5eV$ จะต้องใช้ความต่างศักย์หยุดยั้งเท่าไร

โจทย์? metal E_{Light} → e^- → $E_{k,max}$ W: พลังงานยึดเหนี่ยว

วัด $E_{k,max} = E - W$ (J)

$V_S = E - W$ (eV) ศักย์หยุดยั้ง

1st: $0.2 = 2 - W$

$W = 1.8$ eV ← โลหะเดิม

2nd: $V_S = 2.5 - 1.8$

$= 0.7$ eV #

ข้อ 23. ในสมการนิวเคลียร์

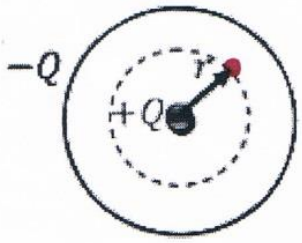
นิวตรอน → โปรตรอน + X + ปฏินิวตริโน จงหาว่า X คืออะไร

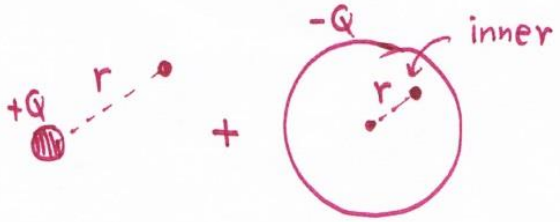
${}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}H + {}^{0}_{-1}X + \nu$

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

โจทย์? ${}^{0}_{+1}e \rightarrow \beta^+$ เจอน้อย

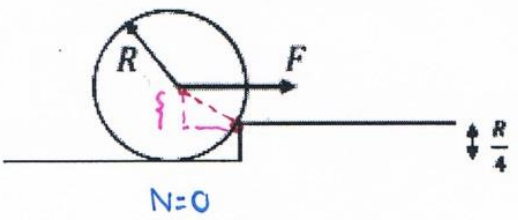
ข้อ 24. ทรงกลมกลวงประจุ $-Q$ มีจุดประจุ $+Q$ อยู่ที่จุดศูนย์กลางทรงกลม จงหาขนาดของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าภายในทรงกลมที่อยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางเป็นระยะ r

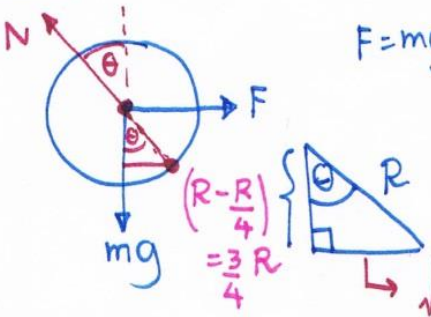




$E_T = \frac{kQ}{r^2} + 0 = \frac{kQ}{r^2}$ #

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





$F = mg\tan\theta$

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