ENT ฟิสิกส์ ต.ค.43

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

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

$g = 10\ m/s^2$

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

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

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

$R = 8.3\ J/mol.K$

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

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

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

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

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

$1\ u = 930\ MeV$

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

$\sin 37^\circ = 0.6$

$\cos 37^\circ = 0.8$

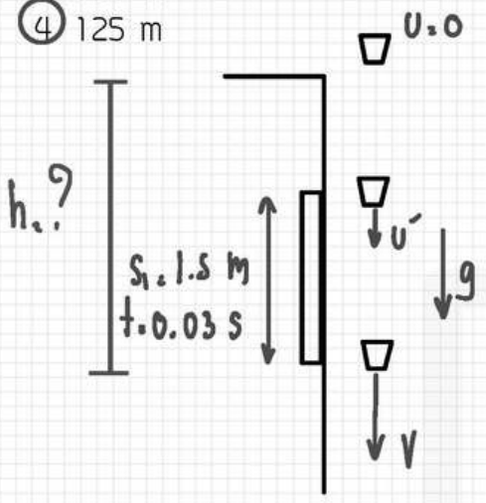
$\sin 53^\circ = 0.8$

$\sin 53^\circ = 0.6$

ตอนที่ 1

1. ในขณะถ่ายทำภาพยนตร์ กล้องวิดีโอได้ถ่ายภาพการเคลื่อนที่ของกระถางที่ตกจากระเบียงของตึกสูงแห่งหนึ่ง ซึ่งพบว่ากระถางใช้เวลาในการเคลื่อนที่ผ่านหน้าต่างชั้นล่าง ซึ่งมีความสูง 1.5 เมตร ในเวลา 0.03 วินาที จงคำนวณว่าจุดที่กระถางเริ่มตกลงมามีความสูงจากหน้าต่างชั้นล่างประมาณเท่าไร (ไม่คิดผลจากแรงต้านทานการเคลื่อนที่ของอากาศ)

1. 50 m
2. 75 m
3. 100 m
4. 125 m



หา V

$S = Vt - \frac{1}{2}gt^2$

$1.5 = 0.03V - \frac{1}{2} \times 10 \times 0.03^2$

$\div 0.03$

$50 = V - 0.15$

$V = 50.15$ m/s

$V \approx 50$ m/s

หา h

$V^2 = 0^2 + 2gh$

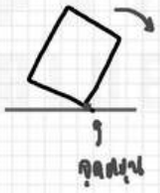
$50^2 = 0 + (2 \times 10h)$

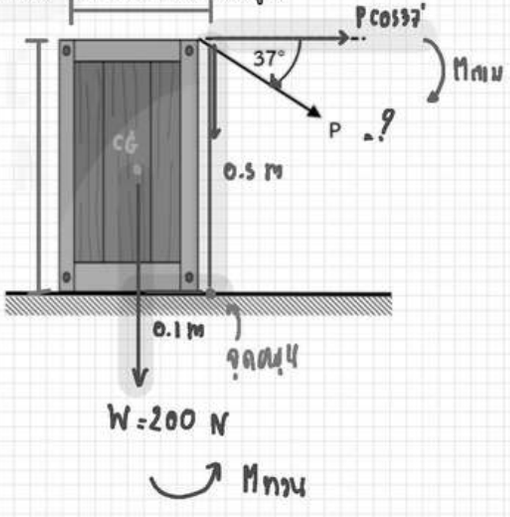
$2500 = 20h$

$h = 125$ m #AN

2. กล่องวัตถุรูปสี่เหลี่ยมมีมวลสม่ำเสมอฐานกว้าง 0.2 เมตร สูง 0.5 เมตร มีน้ำหนัก 200 นิวตัน วางอยู่บนพื้นที่ฝืดมาก ถ้าออกแรง P กระทำต่อวัตถุในแนวทำมุม 37° กับแนวระดับดังรูป จะต้องออกแรง P เท่าใดจึงจะทำให้วัตถุล้มพอดี

1. 25 นิวตัน
2. 50 นิวตัน
3. 75 นิวตัน
4. 100 นิวตัน





หา P $\Sigma M_O = 0$

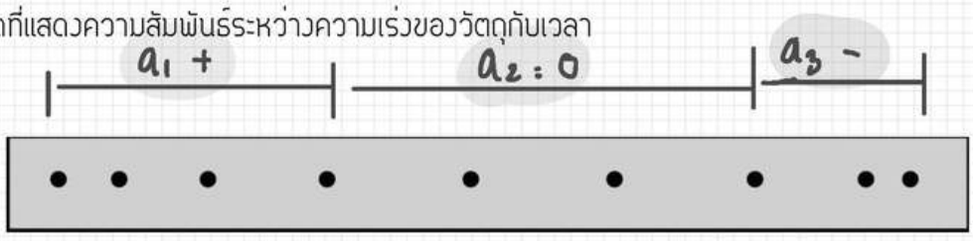
$\curvearrowright = \curvearrowleft$

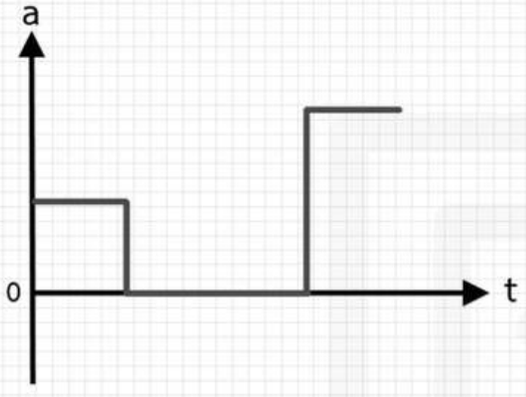
$P\cos 37° \times 0.5 = W \times 0.1$

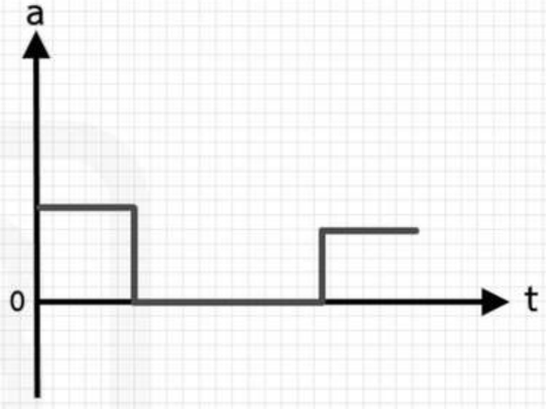
$P \times \frac{4}{5} \times \frac{5}{10} = \frac{200}{10}$

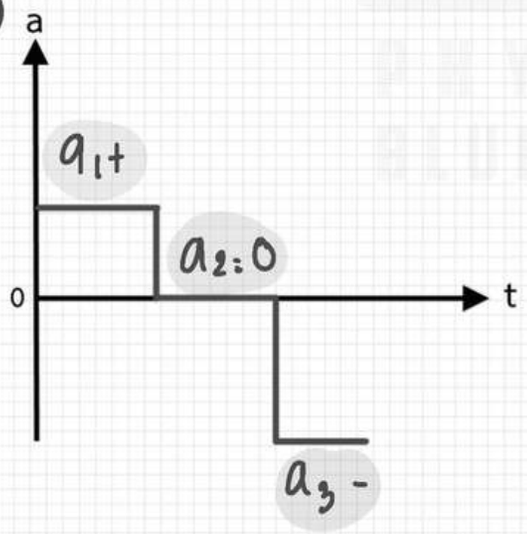
$P = 50$ N #AN

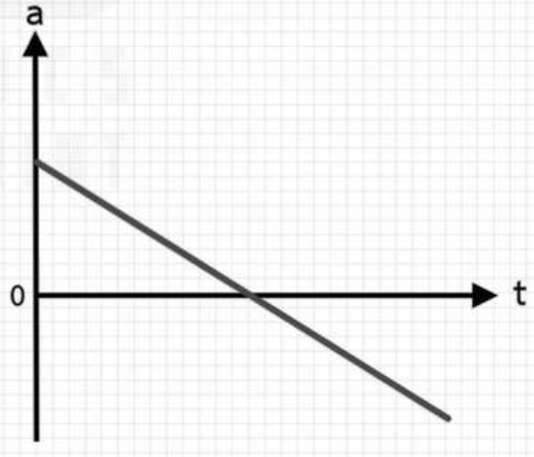
3. จากการศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวเส้นตรงโดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา ได้จุดบนแถบกระดาษดังรูป โดยที่ระยะห่างระหว่างจุดจะมีช่วงเวลาเท่ากัน กราฟรูปใดที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งของวัตถุกับเวลา



1.


2.


3.


4.


4. ดาวเทียมดวงหนึ่งโคจรรอบโลกที่ความสูง 600 กิโลเมตรจากผิวโลก และมีอัตราเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วงเป็น 8.2 เมตรต่อ(วินาที)^2 จงหาอัตราเร็วเชิงเส้นของดาวเทียม (รัศมีของโลกคือ 6,400 กิโลเมตร)

1. 5.6 km/s
2. 6.6 km/s
3. 7.6 km/s
4. 8.6 km/s

หา V: $a_c = \frac{V^2}{R+r}$

$8.2 = \frac{V^2}{(6400+600)\times 1000}$

$V^2 = 8.2 \times 7000 \times 1000$

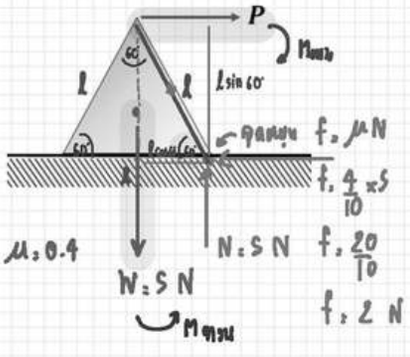
$V^2 = 8.2 \times 7 \times 1000^3$

$V = \sqrt{8.2\times 7} \times 1000$

$V \approx 7.6 \times 1000$ m/s $= 7.6$ km/s #ANS

5. แท่งปริซึมน้ำหนัก 5 นิวตัน มีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยมด้านเท่า ยาวด้านละ L วางบนพื้นที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตเท่ากับ 0.4 ถ้าออกแรง P ในแนวขนานกับพื้นกระทำกับปริซึมตรงตำแหน่งดังที่แสดงในรูป โดยค่อยๆ เพิ่มแรงขึ้น จงคำนวณว่าสามารถทำให้ปริซึมพลิกได้หรือไม่ ถ้าได้จะต้องใช้แรงเท่าใด

1. พลิก เมื่อแรง P เท่ากับ $\frac{\sqrt{3}}{5}$ N
2. พลิก เมื่อแรง P เท่ากับ $\frac{5}{\sqrt{3}}$ N
3. ไม่พลิก เพราะวัตถุเริ่มไถล เมื่อแรง P เท่ากับ 0.5 N
4. ไม่พลิก เพราะวัตถุเริ่มไถล เมื่อแรง P เท่ากับ 2 N ✓



หา $P_{ไถล}$

$\Sigma F = 0$

$\rightarrow \ \leftarrow$

$P = f$

$P_{ไถล} = 2$ N

หา $P_{ล้ม}$ $\Sigma M = 0$

$\circlearrowleft \ \circlearrowright$

$P L\sin 60^\circ = W L\cos 60^\circ$

$P\frac{\sqrt{3}}{2} = 5\times\frac{1}{2}$

$P_{ล้ม} = \frac{5}{\sqrt{3}} = \frac{5}{1.7} = \frac{5}{2} = 2.5$ N

$P_{ล้ม} > 2.5$ N

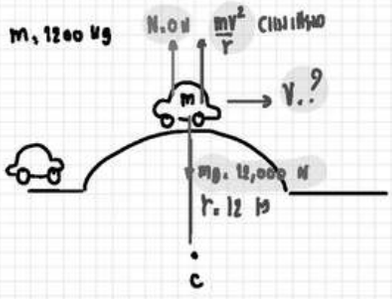
สรุป $P_{ไถล} < P_{ล้ม}$

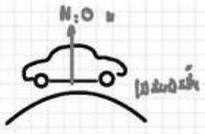
$2 \text{ N} < 2.5 \text{ N}$

ไถลไปก่อน #ANS

6. รถยนต์มวล 1,200 กิโลกรัม กำลังวิ่งด้วยด้วยอัตราเร็ว v เมตรต่อวินาที ข้ามสะพาน ที่จุดสูงสุดของสะพานซึ่งมีรัศมีความโค้งในระนาบดิ่ง 12 เมตร จงหาอัตราเร็ว v ที่พอดีทำให้รถยนต์เริ่มหลุดจากโค้งของสะพาน

1. 11 m/s
2. 12 m/s
3. 13 m/s
4. 14 m/s





หา v : ใช้ $\sum F = ma$

$\frac{mv^2}{r} + N^0 = mg$

$\frac{mv^2}{r} = mg$

$v^2 = rg = 12 \times 10 \times 120$

$v = \sqrt{120} = \sqrt{121}$

$v = 11$ m/s #ANS

7. รถยนต์คันหนึ่งใช้น้ำมันเบนซินพิเศษไร้สารตะกั่วในอัตรา 7.2 ลิตร/ชั่วโมง ที่อัตราเร็วคงที่ 90 กิโลเมตร/ชั่วโมง น้ำมันเบนซิน 1 ลิตรให้พลังงานความร้อน 3.4×10^7 จูล และ 25% ของพลังงานความร้อน สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานกล จงหากำลังโดยประมาณของเครื่องยนต์ขณะนั้น

1. 17 kW
2. 34 kW
3. 54 kW
4. 60 kW

หา P : $P = \frac{25}{100} P_Q = \frac{1}{4} \times \frac{Q}{t} = \frac{1}{4} \times \frac{V \cdot H_V}{t}$

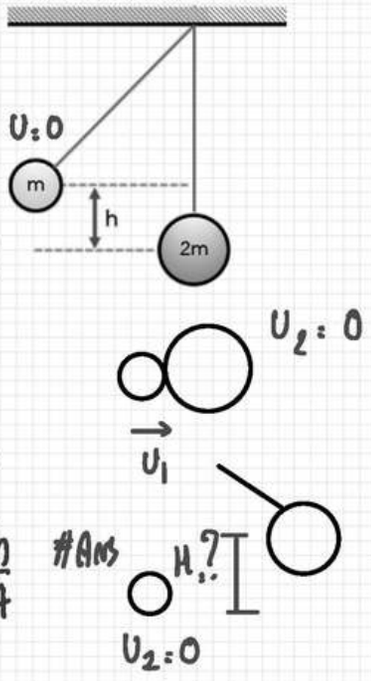
$P = \frac{1}{4} \times \frac{7.2 \times 3.4 \times 10^7}{3600}$ (0.1 → 1/8, 2000)

$P = 17000$ W

$P = 17$ kW #ANS

8. มวล m และ 2m แขวนกับเชือกน้ำหนักเบาที่ยาวเท่ากันดังรูป ถ้าจับมวล m ให้สูงกว่า 2m เป็นระยะ h แล้วปล่อยให้ตกมากระทบกับ มวล 2m หลังจากกระทบกันแล้วมวล m หยุดนิ่ง จงคำนวณว่ามวล 2m จะแกว่งขึ้นไปได้สูงสุดจากตำแหน่งเดิมเท่าไร และการชนเป็นแบบยืดหยุ่นหรือไม่

1. h/2 เป็นการชนแบบยืดหยุ่น
2. h/2 เป็นการชนแบบไม่ยืดหยุ่น
3. h/4 เป็นการชนแบบยืดหยุ่น
4. h/4 เป็นการชนแบบไม่ยืดหยุ่น



check การยืดหยุ่น

$E_1 = \frac{1}{2}mU_1^2 = \frac{1}{2}m = mgh$

$E_1 = mgh$

$E_2 = \frac{1}{2}(2m)V_2^2 = \frac{1}{2}\times 2m \times \frac{gh}{2}$

$E_2 = \frac{mgh}{2}$

∴ ชนแบบไม่ยืดหยุ่น #ANS

หา U_1 : $U_1 = \sqrt{2gh}$

หา V_2 : $\Sigma P_i = \Sigma P_f$

$mU_1 = 2mV_2$

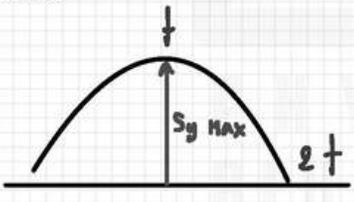
$V_2 = \frac{U_1}{2} = \frac{\sqrt{2gh}}{2}$

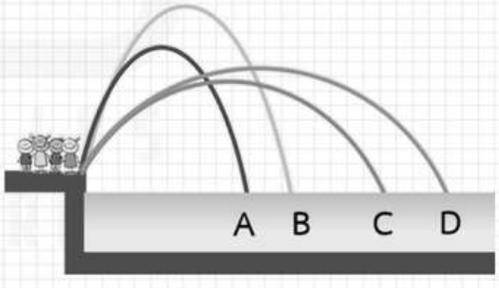
$V_2 = \sqrt{\frac{gh}{2}}$

หา H : $H = \frac{V_1^2}{2g} = \frac{gh}{4g} = \frac{h}{4}$ #ANS

9. เด็ก 4 คน นั่งอยู่ริมตลิ่งและขว้างก้อนหินพร้อมกันลงไปในน้ำคนละก้อน ถ้าแต่ละก้อนตำที่ตำแหน่งต่างกัน คือ A B C และ D โดยมีทางเดินของก้อนหินดังรูป จงพิจารณาว่าก้อนหินที่ตกตรงตำแหน่งใด เป็นก้อนที่ถึงพื้นน้ำก่อน

1. A
2. B
3. C
4. D





หา t : $S_{y\,max} = V_y t - \frac{1}{2}a_y t^2$

$S_{y\,max} = 0 - \frac{1}{2}(-10)t^2$

$S_{y\,max} = 5t^2$

$t = \frac{\sqrt{S_{y\,max}}}{5}$

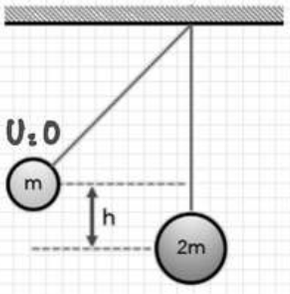
$2t = \frac{2}{5}\sqrt{S_{y\,max}}$

$2t \propto \sqrt{S_{y\,max}}$

∴ ก้อนที่ $S_{y\,max}$ น้อยสุด จะตกถึงพื้นก่อน #ANS

8. มวล m และ 2m แขวนกับเชือกน้ำหนักเบาที่ยาวเท่ากันดังรูป ถ้าจับมวล m ให้สูงกว่า 2m เป็นระยะ h แล้วปล่อยให้ตกมากระทบกับ มวล 2m หลังจากกระทบกันแล้วมวล m หยุดนิ่ง จงคำนวณว่ามวล 2m จะแกว่งขึ้นไปได้สูงสุดจากตำแหน่งเดิมเท่าไร และการชนเป็นแบบยืดหยุ่นหรือไม่

1. h/2 เป็นการชนแบบยืดหยุ่น
2. h/2 เป็นการชนแบบไม่ยืนหยุ่น
3. h/4 เป็นการชนแบบยืดหยุ่น
4. h/4 เป็นการชนแบบไม่ยืนหยุ่น



check การชนยืดหยุ่น

$E_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \cdot \frac{1}{2}m = \frac{1}{2}mgh$

$E_1 = mgh$

$E_2 = \frac{1}{2}(2m)v_2^2 = \frac{1}{2}\times 2m \times \frac{gh}{2}$

$E_2 = \frac{mgh}{2}$

∴ ชนแบบไม่ยืดหยุ่น #AND

หา v_1 : $v_1 = \sqrt{2gh}$

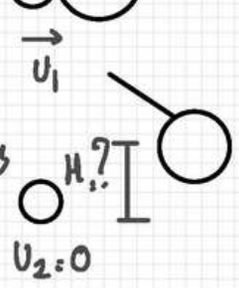
หา v_2 : $\Sigma P_i = \Sigma P_f$

$mv_1 = 2mv_2$

$v_2 = \frac{v_1}{2} = \frac{\sqrt{2gh}}{2}$

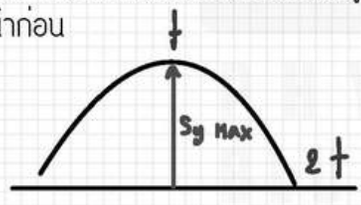
$v_2 = \sqrt{\frac{gh}{2}}$

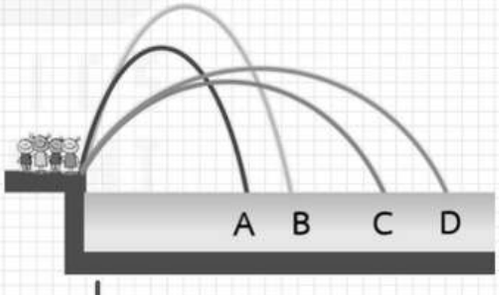
หา H : $H = \frac{v_1^2}{2g} \cdot \frac{gh}{4g} = \frac{h}{4}$ #ANS



9. เด็ก 4 คน นั่งอยู่ริมตลิ่งและขว้างก้อนหินพร้อมกันลงไปในน้ำคนละก้อน ถ้าแต่ละก้อนตำที่ตำแหน่งต่างกัน คือ A B C และ D โดยมีทางเดินของก้อนหินดังรูป จงพิจารณาว่าก้อนหินที่ตกตรงตำแหน่งใด เป็นก้อนที่ถึงพื้นน้ำก่อน

1. A
2. B
3. C
4. D





หา t : $S_{y\,max} = v_{0y}t - \frac{1}{2}a_y t^2$

$S_{y\,max} = 0 - \frac{1}{2}(-10)t^2$

$S_{y\,max} = 5t^2$

$t = \frac{\sqrt{S_{y\,max}}}{5}$

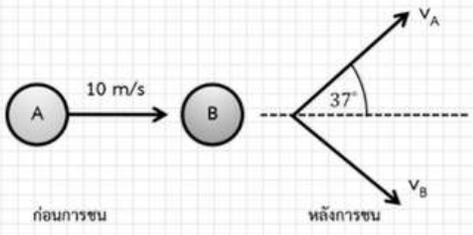
$2t = \frac{2}{5}\sqrt{S_{y\,max}}$

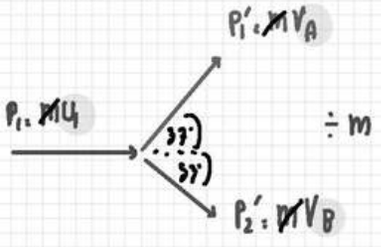
$2t \propto \sqrt{S_{y\,max}}$

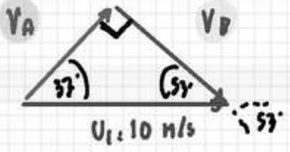
∴ ก้อนที่ $S_{y\,max}$ น้อยสุด จะตกถึงพื้นก่อน #ANS

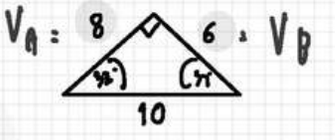
10. ลูกบิลเลียด A วิ่งด้วยอัตราเร็ว 10 เมตรต่อวินาที เข้าชนกับลูกบิลเลียด B ที่อยู่นิ่ง และมีมวลเท่ากับ A หลังจากชนกันแล้ว ลูกบิดเลียดทั้งสองเคลื่อนที่แยกออกจากกัน โดยทำมุม 37° กับแนวเดิมดังรูป ถ้าการชนแบบยืดหยุ่นและไม่คิดผลจากการหมุนและความฝืดพื้นกับลูกบิลเลียด อัตราเร็วของลูกบิดเลียดทั้งสองจะเป็นเท่าใด

1. V_A = 4 m/s, V_B = 3 m/s
2. V_A = 3 m/s, V_B = 4 m/s
3. V_A = 8 m/s, V_B = 6 m/s
4. V_A = 6 m/s, V_B = 8 m/s









V_A : 8 m/s

V_B : 6 m/s

#ANS

11. อิเล็กตรอนมีมวล m_0 มีประจุ -e ถูกปล่อยจากจุด A (จากหยุดนิ่ง) ภายใต้สนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ E ในสุญญากาศ ขณะที่อิเล็กตรอนผ่านจุด B มีความเร็ว v จงหาว่าความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด A และ B เป็นเท่าใด

1. eE
2. 0.5 $m_e v^2$
3. 0.5 $m_e v^2 e$
4. (0.5 $m_e v^2$)/e

$W = E_k$

$q\Delta V = \frac{1}{2} m V^2$

$e\Delta V = 0.5\, m_e V^2$

$\Delta V = \frac{0.5\, m_e V^2}{e}$ #ANS

12. รถทดลองมวล 0.5 กิโลกรัม วิ่งด้วยอัตราเร็ว 2 เมตรต่อวินาทีบนพื้นราบ เข้าชนสปริงอันหนึ่งซึ่งมีปลายข้างหนึ่งยึดติดกับผนังและมีค่าคงตัวสปริง 200 นิวตันต่อเมตร สปริงจะหดตัวเท่าใหร่ในจังหวะที่มวลลดอัตราเร็วลงเป็นศูนย์พอดี

1. 10 cm
2. 20 cm
3. 30 cm
4. 40 cm

$E_{ps} = E_k$

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

$200x^2 = \frac{1}{2} \times 2^2$

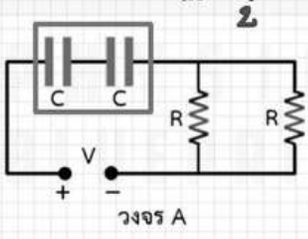
$x^2 = \frac{1}{100}$

$x = \frac{1}{10}\ m = 10\ cm$ #Ans

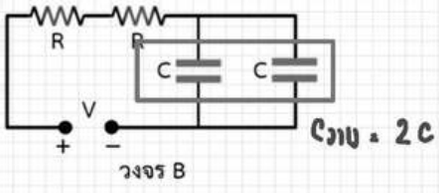
13. จากรูปวงจรไฟฟ้า A และ B ประกอบด้วยตัวเก็บประจุ C สองตัว(ขนาดเท่ากัน) ตัวต้านทาน R สองตัว(ขนาดเท่ากัน) และแหล่งกำเนิดไฟฟ้าความต่างศักย์ V แบบเดียวกัน พลังงานไฟฟ้าที่สะสมในตัวเก็บประจุของรูป A จะเป็นกี่เท่าของพลังงานไฟฟ้าที่สะสมในตัวเก็บประจุของรูป B

1. 1/4 เท่า
2. 1/2 เท่า
3. 2 เท่า
4. 4 เท่า

$C_{ขนาน} = \frac{C}{2}$



วงจร A



วงจร B

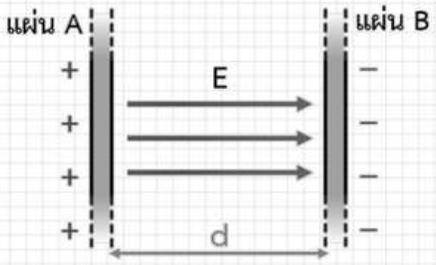
หา U_1/U_2

$U = \frac{1}{2}C\Delta V^2$

$\frac{U_1}{U_2} = \frac{C_{ขนาน1}}{C_{ขนาน2}} = \frac{C}{2} \times \frac{1}{2C} = \frac{1}{4}$ #Ans

14. แผ่นโลหะคู่ขนาน มีสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ E ทิศดังรูป ถ้ามีไอออนมวล m ประจุ +Q หลุดจากแผ่น A ด้วยอัตราเร็วต้นน้อยมาก ไอออนจะถึงแผ่น B ที่ระยะห่าง d จากแผ่น A ด้วยอัตราเร็วเท่าใด

1. $\sqrt{\frac{2m}{QEd}}$
2. $\sqrt{\frac{m}{2QEd}}$
3. $\sqrt{\frac{QEd}{2m}}$
4. $\sqrt{\frac{2QEd}{m}}$



หา V

Eu. W

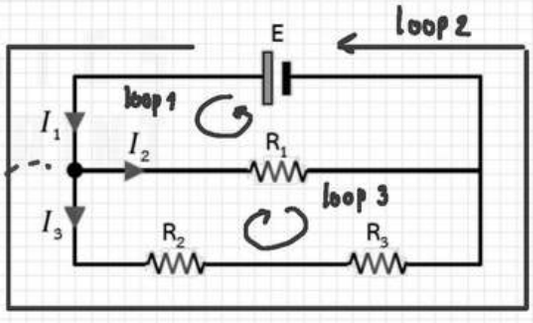
$\frac{1}{2}mv^2 = QEd$

$v^2 = \frac{2QEd}{m}$

$v = \sqrt{\frac{2QEd}{m}}$ #ANS

15. จากรูปวงจรไฟฟ้า ประกอบด้วยเซลล์ไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า E (ไม่มีความต้านทานภายใน) และตัวต้านทานสามตัวมีค่า R_1, R_2, R_3 มีกระแสไฟฟ้าผ่านส่วนต่าง ๆ ของวงจรตามรูป สมการในคำตอบข้อใดผิด

1. $I_1 - I_2 - I_3 = 0$ ✓
2. $E - I_3R_2 - I_3R_3 = 0$ ✓
3. $E - I_2R_1 = 0$ ✓
4. $I_2R_1 + I_3R_2 + I_3R_3 = 0$ ✗



$I_1 = I_2 + I_3$

$I_1 - I_2 - I_3 = 0$ ✓

loop 1

$E - I_2R_1 = 0$ ✓

loop 2

$E - I_3R_2 - I_3R_3 = 0$ ✓

loop 3

$I_2R_1 - I_3R_3 - I_3R_2 = 0$ ✗

16. ในการทดลองเรื่องการหักเหของคลื่นผิวน้ำ เมื่อคลื่นผิวน้ำเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำลึกไปน้ำตื้น ความยาวคลื่น λความเร็ว v และความถี่ f ของคลื่นผิวน้ำจะเปลี่ยนอย่างไร

(1.) λ น้อยลง v น้อยลง แต่ f คงที่
2. λ มากขึ้น v มากขึ้น แต่ f คงที่
3. λ น้อยลง f มากขึ้น แต่ v คงที่
4. λ มากขึ้น f น้อยลง แต่ v คงที่

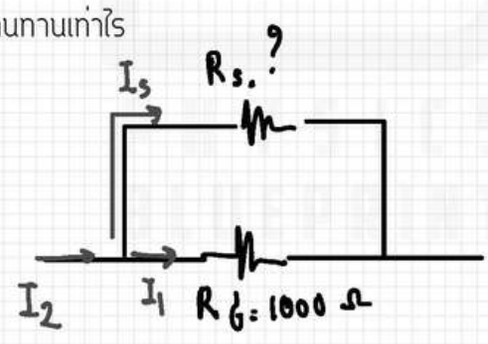
การหักเห f คงที่
คลื่นน้ำ น้ำลึก v มาก λ มาก
↓
น้ำตื้น v น้อย λ น้อย

17. แกลแวนอมิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 1 กิโลโอห์ม อ่านกระแสไฟฟ้าสูงสุดได้ 200 ไมโครแอมแปร์ ถ้าจะเปลี่ยนแกลแวนอมิเตอร์ให้เป็นแอมมิเตอร์ที่สามารถวัดกระแสสูงสุดได้ 200 มิลลิแอมแปร์ จะต้องใช้ชันต์ทีมีความต้านทานเท่าไร

1. 5 Ω
(2.) 1 Ω
3. 0.5 Ω
4. 0.1 Ω

$R_G = 1000\ \Omega$ I_1

$I_2 = I_S$



$\Delta V_S = \Delta V_G$

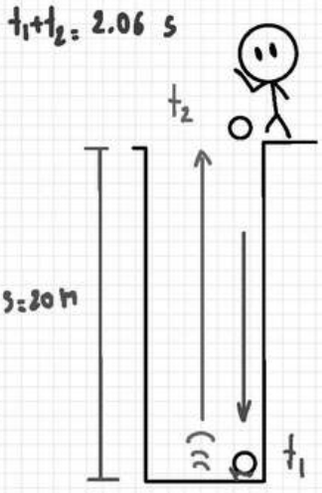
$I_S R_S = I_G R_G$

$200 \times 10^{-3} \times R_S = 200 \times 10^{-6} \times 1000$

R

18. ปล่อยก้อนหินลงไปในบ่อลึก 20 m พบว่าอีก 2.06 s ต่อมาได้ยินเสียงก้อนหินกระทบก้นบ่อ อัตราเร็วของเสียงที่ได้จากข้อมูลนี้เป็นเท่าใด

1. 333 m/s
2. 340 m/s
3. 347 m/s
4. 352 m/s



หา t_1: $s=ut+\frac{1}{2}gt^2$

$20=\frac{1}{2}\times 10\times t^2$

$t^2=2^2$

$t=2$ s

หา t_2: $t_1+t_2=2.06$

$2+t_2=2.06$

$t_2=0.06$ s

หา V_s

$s=V_s t_2$

$20=V_s\times\frac{6}{100}$

$V_s=\frac{2000}{6}$

$V_s=333$ m/s #Ans

19. ถ้านำวัตถุมาวางด้านหน้ากระจกเว้าที่มีรัศมีความโค้ง 35.0 cm โดยวางห่างจากกระจกเป็นระยะที่ทำให้เกิดภาพจริง ขนาดใหญ่เป็น 2.5 เท่าของวัตถุ อยากทราบว่าวัตถุห่างจากกระจกเป็นระยะเท่าใด

$m=-2.5$

$s=?$, $f=\frac{R}{2}=\frac{35}{2}$

1. 10.5 cm
2. 12.25 cm
3. 21.0 cm
4. 24.5 cm

หา $1/s'$

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

$-2.5=-\frac{s'}{s}$

$\frac{1}{s'}=\frac{1}{2.5s}$

หา s

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

$\frac{2}{35}=\frac{1}{s}+\frac{1}{2.5s}=\frac{3.5}{2.5s}=\frac{7}{5s}$

$s=\frac{7}{5}\times\frac{35}{2}=\frac{49}{2}$

$s=24.5$ cm #Ans

20. ณ จุดหนึ่ง เสียงจากเครื่องจักรมีระดับความเข้มเสียงวัดได้ 50 เดซิเบล
จงหาความเข้มเสียงจากเครื่องจักร ณ จุดนั้น
กำหนดให้ความเข้มเสียงที่เริ่มได้ยินเป็น 10^{-12} วัตต์ต่อตารางเมตร

1. 10^{-5} W/m^2
2. 10^{-7} W/m^2
3. 10^{-9} W/m^2
4. 10^{-17} W/m^2

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

$50 : 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$

$10^5 : \frac{I}{10^{-12}}$

$I : 10^{-7}$ W/m^2 #ANS

21. ลำแสงเลเซอร์ความยาวคลื่น 660 นาโนเมตร ตกกระทบตั้งฉากกับพื้นผิวที่สามารถดูดกลืนแสงได้โดยสมบูรณ์
ถ้ากำหนดให้มีจำนวนโฟตอนตกกระทบพื้นผิวดังกล่าวด้วยอัตรา 10^{20} อนุภาค/วินาที
แรงที่ลำแสงเลเซอร์กระทำต่อพื้นผิวเป็นเท่าใด

1. 10^{-16} N
2. 10^{-8} N
3. 10^{-7} N
4. 10^{-6} N

1 อนุภาค

$P = \frac{h}{\lambda}$

N อนุภาค

$P = \frac{Nh}{\lambda}$

$F = \frac{N}{t} \cdot \frac{h}{\lambda} = \frac{10^{20} \times 6.6 \times 10^{-34}}{\frac{660}{1000} \times 10^{-9}} = 10^{-7}$ N #ANS

22. ให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เป็นวงกลมอยู่ได้รอบโปรตอน พลังงานจลน์ของอิเล็กตรอนจะเป็นกี่เท่าของขนาดของพลังงานศักย์

1. 0.25 เท่า
2. 0.5 เท่า
3. 1 เท่า
4. 2 เท่า

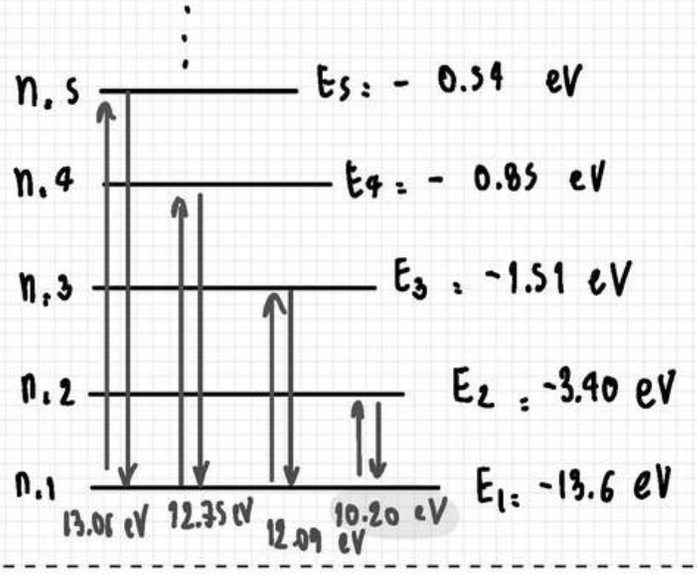
Concept

$$E_{TM} = \frac{W}{2} = -E_K$$

$$\frac{E_K}{W} = -\frac{1}{2} = -0.5 \text{ เท่า} \quad \#Ans$$

23. ในการทดลองของแฟรงค์-เฮิรตซ์ ถ้าใช้แก๊สไฮโดรเจนแทนไอปรอท และใช้ความต่างศักย์เร่งอิเล็กตรอนเท่ากับ 10.3 โวลต์ แก๊สไฮโดรเจนจะปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้มากที่สุดกี่ความถี่ (ถ้ากำหนดให้สถานะพื้นของอะตอมไฮโดรเจนมีพลังงาน -13.6 อิเล็กตรอน-โวลต์ หรือ -21.76×10^{-19} จูล)

1. 1 ความถี่
2. 2 ความถี่
3. 3 ความถี่
4. 4 ความถี่



e ชน พลังงาน 10.3 eV
แล้วเปลี่ยน n.1 → n.2
และ ปล่อย EMW ในช่วง
n.2 → n.1
จำนวน 1 ความถี่
(n.1 → n.3,4,5.. ไม่ได้ เพราะพลังงานไม่พอ)

24. ในการทดลองทอดลูกเต๋าเพื่อเปรียบเทียบกับการสลายตัวของนิวเคลียสกัมมันตรังสี นักเรียนคนหนึ่งใช้ลูกเต๋า 6 หน้า จำนวน 600 ลูก โดยแต้มสีไว้หนึ่งหน้าทุกลูก และหยิบลูกที่ขึ้นหน้าสีออกทุกครั้งที่ทอด จงประมาณว่าหลังจากการทอดครั้งที่ 3 เมื่อหยิบลูกที่ขึ้นหน้าสีออกแล้ว น่าจะเหลือลูกเต๋ากี่ลูก

1. 250 ลูก
2. 300 ลูก
3. 350 ลูก
4. 400 ลูก

$$N_3 = \left(\frac{5}{6}\right)^3 N_0 = \frac{5^3}{6^3/6^2} \times 600 = \frac{125 \times 100}{36}$$

$N_3 \approx 350$ ลูก #AN

25. สารกัมมันตรังสีโคบอลต์-60 สลายตัวให้รังสีเบตาและรังสีแกมมา โดยมีครึ่งชีวิต 5.30 ปี จงหาเปอร์เซ็นต์ของสารกัมมันตรังสีที่เหลืออยู่เมื่อเวลาผ่านไป 15.9 ปี

1. 6.25 %
2. 12.5 %
3. 18.75 %
4. 25 %

$$N = N_0\, 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}} = N_0 \times 2^{-\frac{15.9}{5.3}} = N_0\, 2^{-3}$$

$$N = \frac{N_0}{8}$$

$$\frac{N}{N_0} \times 100 = \frac{1}{8} \times 100 = 12.5\,\% \quad \#AN$$

26. วัตถุก้อนหนึ่งมีมวล 0.5 (m) กิโลกรัม ตกจากที่สูงจากพื้น 2000 เมตร (h)
พบว่าอัตราเร็วของวัตถุก่อนตกกระทบพื้นเท่ากับ 180 (v) เมตร/วินาที
ถ้า 25% ของพลังงานกลที่สูญเสียไปจากการต้านของอากาศกลายเป็นความร้อนที่สะสมในวัตถุ
ก่อนกระทบพื้นวัตถุมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจากเดิมเท่าใด
(กำหนดให้ความจุความร้อนจำเพาะของวัตถุเท่ากับ 500 J/kg.K)

1. 0.2 °C
2. 1.9 °C
3. 3.6 °C
4. 10.0 °C

$Q = \frac{25}{100}W = \frac{W}{4}$

$W = 4Q$

$E_k = E_p - W$

$E_k = E_p - 4Q$

$Q = \frac{E_p - E_k}{4}$

$mc\Delta T = \frac{mgh - \frac{1}{2}mv^2}{4}$

$500\Delta T = \frac{(10\times 2000) - (\frac{1}{2}\times 180^2)}{4}$

$500\Delta T = 950$

$\Delta T = 1.9\ ^\circ C$ #Ans

27. เนื่องจากฝนตกทำให้ระดับน้ำเหนือเขื่อนเพิ่มขึ้น จาก 8 เมตร เป็น 10 เมตร
แรงดันที่น้ำกระทำต่อเขื่อนจะเพิ่มขึ้นจากเดิมกี่เปอร์เซ็นต์ ถ้าความกว้างของเขื่อนคงตัว

1. 25%
2. 34%
3. 56%
4. 64%

$F = \frac{1}{2}\rho g h^2 L$

$F \propto h^2$

$\frac{\Delta F}{F_1} = \frac{F_2 - F_1}{F} = \frac{F_2}{F_1} - 1 = \left(\frac{h_2}{h_1}\right)^2 - 1 = \left(\frac{10}{8}\right)^2 - 1$

$\frac{\Delta F}{F_1} = \frac{100-64}{64} = \frac{36}{64} = \frac{9}{16} = 0.5625$

56.25 % #Ans

28. แก๊สชนิดหนึ่งบรรจุอยู่ในกระบอกสูบที่ความดัน P และอุณหภูมิ 273 K มีโมเลกุลเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเฉลี่ย v ชนฝาลูกสูบจำนวน f ครั้งต่อวินาที ถ้าเพิ่มปริมาตรกระบอกสูบเป็น 2 เท่าด้วยการขยายลูกสูบ โดยทำให้อุณหภูมิคงที่ ความถี่ในการชนฝาลูกสูบจะเป็นเท่าใด

1. f/4
2. f/2
3. f
4. 2f

$P_1V_1 = P_2V_2$ T, n คงที่

$P_1V = P_2 2V$

$P_2 = \frac{P_1}{2}$ $P \propto f$ (T, n คงที่)

$f_2 = \frac{f}{2}$ #Ans

ตอนที่ 2

1. เครื่องบินความเร็วเหนือเสียง บินในแนวระดับผ่านเหนือศีรษะชายผู้หนึ่ง เมื่อเขาได้ยินเสียงของคลื่นกระแทก เขาจะมองเห็นตัวเครื่องบินมีมุมเงยจากพื้นดิน 30° เครื่องบินมีความเร็วเท่าใดในหน่วย m/s ถ้าอัตราเร็วเสียงในอากาศเป็น 345 m/s

690 m/s

$$\sin\theta = \frac{1}{n_a} = \frac{v_s}{v}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{v_s}{v}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{345}{v}$$

$$v = 690 \text{ m/s} \quad \#Am$$

2. หากพูกมวล m ติดกับสปริงในแนวดิ่ง ดึงมวลลงเล็กน้อยแล้วปล่อยให้สั่น พบว่าสปริงมีคาบของการสั่น 2 วินาที ถ้าเพิ่มมวลเข้าไปอีก 2 กิโลกรัม สปริงจะมีการสั่น 3 วินาที จงหาขนาดของมวล m ในหน่วยกิโลกรัม

1.6 kg

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

$$T \propto \sqrt{m}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m+2}{m}}$$

$$\frac{3}{2} = \sqrt{\frac{m+2}{m}}$$

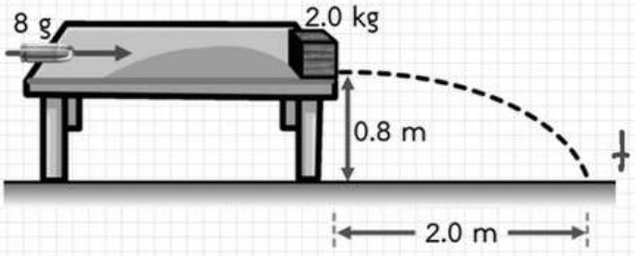
$$\frac{9}{4} = \frac{m+2}{m}$$

$$9m = 4m + 8$$

$$5m = 8$$

$$m = 1.6 \text{ kg} \quad \#Am$$

3. ลูกปืนมวล 8 กรัม ยิงตรงไปยังท่อนไม้มวล 2.0 กิโลกรัม ซึ่งวางอยู่บนขอบโต๊ะพื้นลื่นที่ความสูง 0.8 เมตร เมื่อลูกปืนกระทบท่อนไม้และฝังในเนื้อไม้ ท่อนไม้เคลื่อนที่หล่นจากโต๊ะและตกถึงพื้นห่างจากโต๊ะ 2 เมตร จงหาอัตราเร็วของลูกปืนในหน่วย เมตร/วินาที



หา t

$S_y = v_{0y}t + \frac{1}{2}gt^2$

$0.8 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$

$t^2 = 0.16 \longrightarrow t = 0.4$ s

หา v_x

$S_x = v_x t$

$2 = v_x \times 0.4$

$v_x = 5$ m/s

หา v

$m_1 v = (m_1 + m_2) v_x$

$\frac{8}{1000} v = (\frac{8}{1000} + 2) \times 5$

$v = 1255$ m/s

4. เมื่อให้แสงที่มีค่าความยาวคลื่น 440 นาโนเมตร ผ่านสลิตคู่ที่มีระยะระหว่างช่องทั้งสอง 200 ไมโครเมตร จะเกิดการแทรกสอดบนฉากที่อยู่ห่างออกไป 1.20 เมตร จงหาระยะระหว่างแถบสว่างที่อยู่ติดกันในหน่วยมิลลิเมตร

λ d L $\Delta x = ?$

$\frac{d\Delta x}{L} = m\lambda$ ($m = 1$)

$\Delta x = \frac{\lambda L}{d} = \frac{440 \times 10^{-9} \times 1.2}{\frac{200}{1000} \times 10^{-6}} = 2.64 \times 10^{-3}$ m

$\Delta x = 2.64$ mm #AN

2.64 mm

5. ท่อนไม้ลอยในน้ำที่มีความหนาแน่น 1000 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร พบว่ามีส่วนจมน้ำ 1 ส่วน และลอยน้ำ 4 ส่วนโดยปริมาตร ความหนาแน่นของท่อนไม้นั้นเท่าใดในหน่วยกิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

จม 4 ลอย 1

800 kg

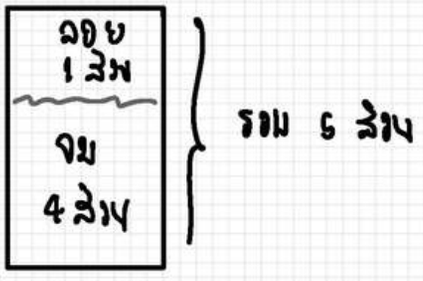
6. ถ้าพลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออนของ C^{12} และ C^{13} เท่ากับ 7.7 และ 7.5 MeV ต่อนิวคลีออน ตามลำดับ จงหาพลังงานอย่างน้อยในหน่วย MeV ที่ต้องใช้ในการดึงนิวตรอนตัวหนึ่งออกจาก C^{13}

5.1 MeV

5. ท่อนไม้ลอยในน้ำที่มีความหนาแน่น 1000 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร พบว่ามีส่วนลอยน้ำ 1 ส่วน และจมน้ำ 4 ส่วนโดยปริมาตร ความหนาแน่นของท่อนไม้นั้นเท่าใดในหน่วยกิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

$$\frac{\rho_ท}{\rho} : \frac{V_{จม}}{V}$$

$$\frac{\rho_ท}{1000} : \frac{4}{5}$$



$\rho_ท : 800 \ kg/m^3$ #Ans

6. ถ้าพลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออนของ C^{12} และ C^{13} เท่ากับ 7.7 และ 7.5 MeV ต่อนิวคลีออน ตามลำดับ จงหาพลังงานอย่างน้อยในหน่วย MeV ที่ต้องใช้ในการดึงนิวตรอนตัวหนึ่งออกจาก C^{13}

$$^{13}_{6}C \longrightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{1}_{0}n$$

$$E_1 \qquad E_2 + E_3$$

$E_3 : E_1 - E_2$

$E_3 : (7.5 \times 13) - (7.7 \times 12)$

$E_3 : 97.5 - 92.4$

$E_3 : 5.1$ MeV #Ans