



## ENT ฟิสิกส์ ๓.ค.43

ตอนที่ 1 : ข้อสอบปรนัย 28 ข้อ ข้อละ 2.5 คะแนน

ตอนที่ 2 : ข้อสอบอัตนัย 6 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

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

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

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

$$R = 8.3 \text{ J/mol.K}$$

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

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

$$K_E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

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

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

$$1 \text{ u} = 930 \text{ MeV}$$

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

$$\sin 37^\circ = 0.6$$

$$\cos 37^\circ = 0.8$$

$$\sin 53^\circ = 0.8$$

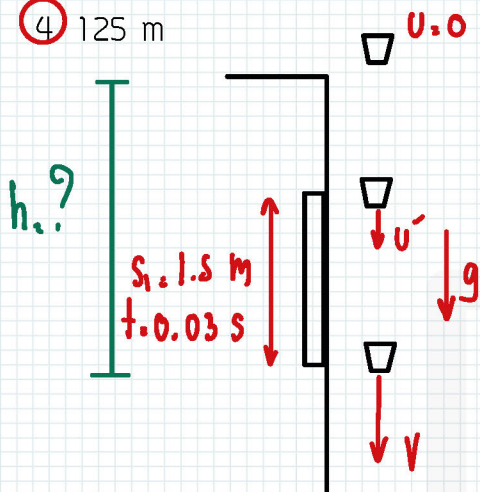
$$\sin 53^\circ = 0.6$$



## ตอนที่ 1

1. ในขณะที่ถ่ายทำภาพยนตร์ กล้องวิดีโอได้ถ่ายภาพการเคลื่อนที่ของกระต่ายที่ตกจากระเบียงของตึกสูงแห่งหนึ่ง ซึ่งพบว่ากระต่ายใช้เวลาในการเคลื่อนที่ผ่านหน้าต่างชั้นล่าง ซึ่งมีความสูง 1.5 เมตร ในเวลา 0.03 วินาที จงคำนวณว่าจุดที่กระต่ายเริ่มตกลงมา มีความสูงจากหน้าต่างชั้นล่างประมาณเท่าไร (ไม่คิดผลจากแรงต้านทานการเคลื่อนที่ของอากาศ)

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



ห1 V

$$s = vt - \frac{1}{2}gt^2$$

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

$$\div 0.03$$

$$50 = V - 0.15$$

$$V = 50.15 \text{ m/s}$$

$$V \approx 50 \text{ m/s}$$

ห2 h

$$v^2 = 0^2 + 2gh$$

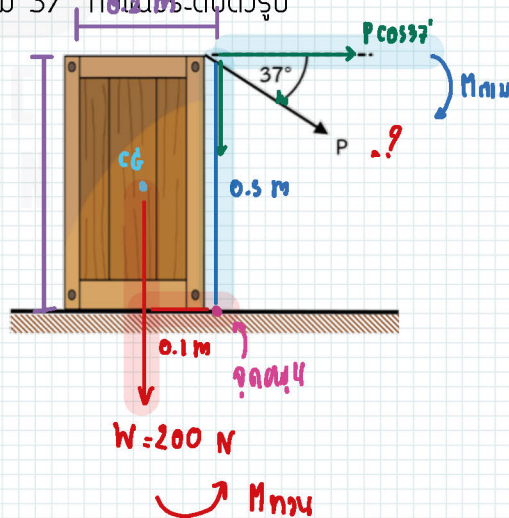
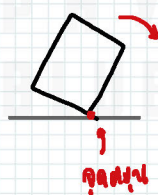
$$50^2 = 0 + (2 \times 10 h)$$

$$2500 = 20h$$

$$h = 125 \text{ m} \quad \# \text{Ans}$$

2. กล่อว์วัตถุรูปสี่เหลี่ยมมีมวลสม่ำเสมอฐานกว้าง 0.2 เมตร สูง 0.5 เมตร มีน้ำหนัก 200 นิวตัน วางอยู่บนพื้นที่ผิวขรุขระ ถ้าออกแรง P กระทำต่อวัตถุในแนวทำมุม 37° กับแนวด้านข้างรูป จะต้องออกแรง P เท่าใดจึงจะทำให้วัตถุล้มพอดี

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



ห1 P

$$\sum M = 0$$

$$P \cos 37^\circ \times 0.5 = W \times 0.1$$

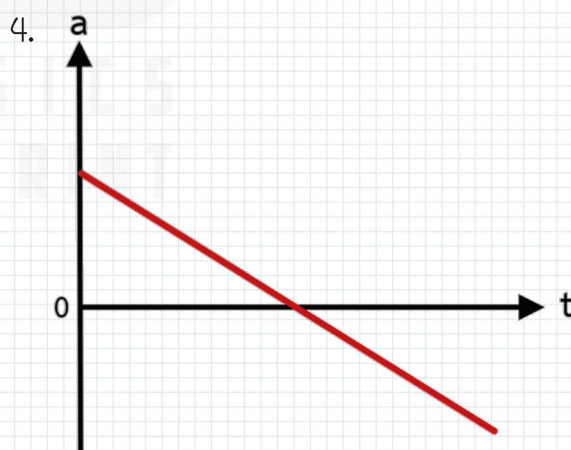
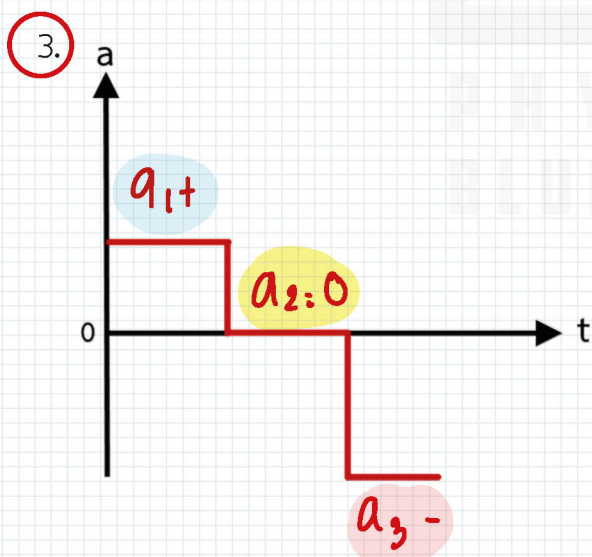
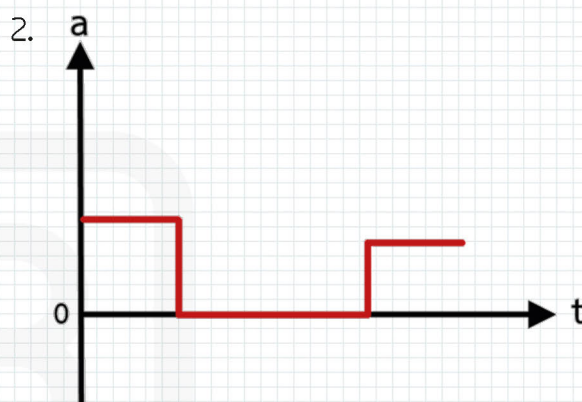
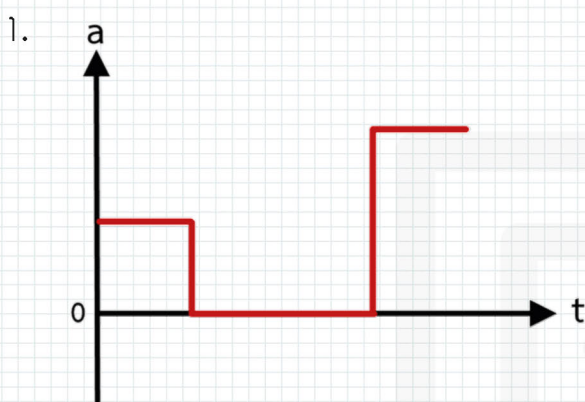
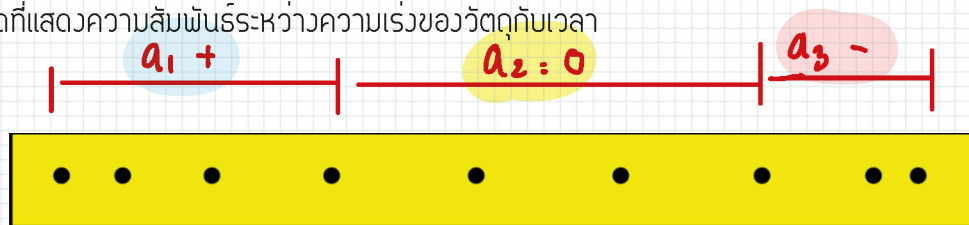
$$P \times \frac{4}{5} \times 0.5 = 200 \times 0.1$$

$$P = 50 \text{ N} \quad \# \text{Ans}$$





3. จากการศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวเส้นตรงโดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา  
ได้จุดบนแถบกระดาษดังรูป โดยที่ระยะห่างระหว่างจุดจะมีช่วงเวลาเท่ากัน  
กราฟรูปใดที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของวัตถุกับเวลา





4. ดาวเทียมดวงหนึ่งโคจรรอบโลกที่ความสูง 600 กิโลเมตรจากผิวโลก และมีอัตราเร็วเนื่องจากความโน้มถ่วงเป็น 8.2 เมตรต่อ(วินาที)<sup>2</sup> 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

ห) V:  $a_c = \frac{v^2}{R+r}$

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

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

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

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

$$v \approx 7.6 \times 1000 \text{ m/s} = 7.6 \text{ km/s} \quad \#Ans$$

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

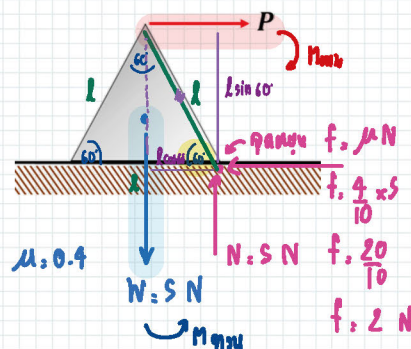
1. พลิก เมื่อแรง P เท่ากับ  $\frac{\sqrt{3}}{5}$  N
2. พลิก เมื่อแรง P เท่ากับ  $\frac{5}{\sqrt{3}}$  N
3. ไม่พลิก เพราะวัตถุเริ่มไถล เมื่อแรง P เท่ากับ 0.5 N
4. ไม่พลิก เพราะวัตถุเริ่มไถล เมื่อแรง P เท่ากับ 2 N

ห) P ไถล  
 $\Sigma F = 0$   
 $\rightarrow \leftarrow$   
 $P = f$   
 $P_{min} = 2 \text{ N}$

ห) P พลิก 2 N, 0  
 $\Sigma \tau = 0$   
 $P \times \sin 60^\circ = W \times \cos 60^\circ$   
 $P \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5 \times \frac{1}{2}$   
 $P_{min} = \frac{5}{\sqrt{3}} \approx \frac{5}{1.7} \approx \frac{5}{2} = 2.5 \text{ N}$   
 $P_{min} > 2.5 \text{ N}$

สรุป  $P_{min} < P_{slip}$   
 $2 \text{ N} < 2.5 \text{ N}$

ไม่พลิกแน่นอน #Ans





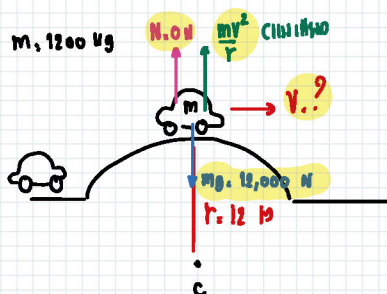


6. รถยนต์มวล 1,200 กิโลกรัม กำลังวิ่งด้วยอัตราเร็ว  $v$  เมตรต่อวินาที ข้ามสะพาน

ที่จุดสูงสุดของสะพานซึ่งมีรัศมีความโค้งในระนาบดิ่ง 12 เมตร

จงหาอัตราเร็ว  $v$  ที่พอดีทำให้รถยนต์เริ่มหลุดจากโค้งของสะพาน

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



น1  $V$  : 1. J

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

$$\cancel{mv^2} = \cancel{mg}$$

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

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

$$v \approx 11 \text{ m/s} \quad \#Ans$$

7. รถยนต์คันหนึ่งใช้น้ำมันเบนซินพิเศษไร้สารตะกั่วในอัตรา 7.2 ลิตร/ชั่วโมง ที่อัตราเร็วคงที่ 90 กิโลเมตร/ชั่วโมง

น้ำมันเบนซิน 1 ลิตรให้พลังงานความร้อน  $3.4 \times 10^7$  จูล และ 25% ของพลังงานความร้อน

สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานกล จงหากำลังโดยประมาณของเครื่องยนต์ขณะนั้น

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

น1  $P$  :  $P = \frac{25}{100} P_Q = \frac{1}{4} \times \frac{Q}{t} = \frac{1}{4} \times \frac{V \cdot H_v}{t}$

$$P = \frac{1}{4} \times \frac{7.2 \times 3.4 \times 10^7}{3600 \times 2000}$$

$$P = 17000 \text{ W}$$

$$P = 17 \text{ kW} \quad \#Ans$$





8. มวล  $m$  และ  $2m$  แขวนกับเชือกน้ำหนักเบาที่ยาวเท่ากันติดรูป 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

หา  $U_1$ :  $U_1 = \sqrt{2gh}$

หา  $V_2$ :  $\cancel{m}U_1 = \cancel{2m}V_2$

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

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

**check มวล 2m**

$$E_1 = \frac{1}{2} m U_1^2 = \frac{1}{2} m \cdot 2gh$$

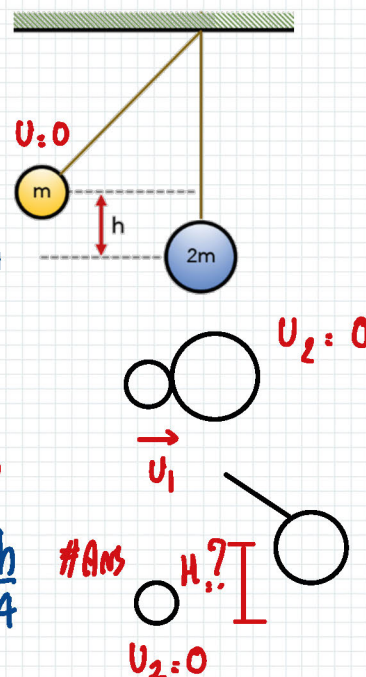
$$E_1 = mgh$$

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

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

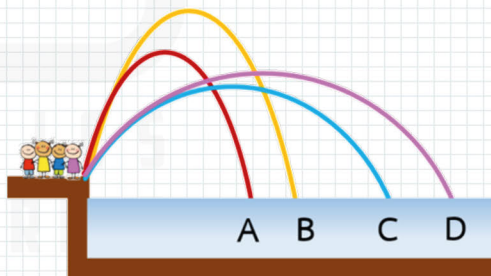
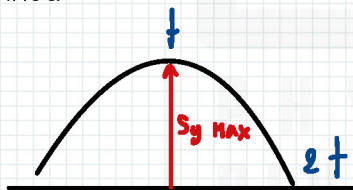
$\therefore$  ชนแบบไม่ยืดหยุ่น **#ANP**

หา  $H$ :  $H = \frac{V_2^2}{2g} = \frac{\frac{gh}{2}}{2g} = \frac{h}{4}$  **#Ans**



9. เด็ก 4 คน นิ่งอยู่ริมตลิ่งและขว้างก้อนหินพร้อมกันลงไปในน้ำคนละก้อน ถ้าแต่ละก้อนดำที่ตำแหน่งต่างกัน คือ A B C และ D โดยมีทิวาเดินของก้อนหินดังรูป จงพิจารณาว่าก้อนหินที่ตกตรงตำแหน่งใด เป็นก้อนที่ทิ้งพื้นน้ำก่อน

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



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

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

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

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

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

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

$\therefore$  ก้อนหินที่  $S_{y \max}$  นิ่งเร็ว  
 จะตก ถึงพื้นก่อน **#ANP**





8. มวล  $m$  และ  $2m$  แขนงกับเชือกน้ำหนักเบาที่ยาวเท่ากันด้วยรูป 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

หา  $U_1$ :  $U_1 = \sqrt{2gh}$

หา  $V_2$ :  $\frac{1}{2}mv_i^2 = \frac{1}{2}mV_f^2$   
 $U_1 = 2mV_2$

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

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

**check มวล 2m**

$$E_1 = \frac{1}{2}mv_i^2 = \frac{1}{2}m \cdot 2gh$$

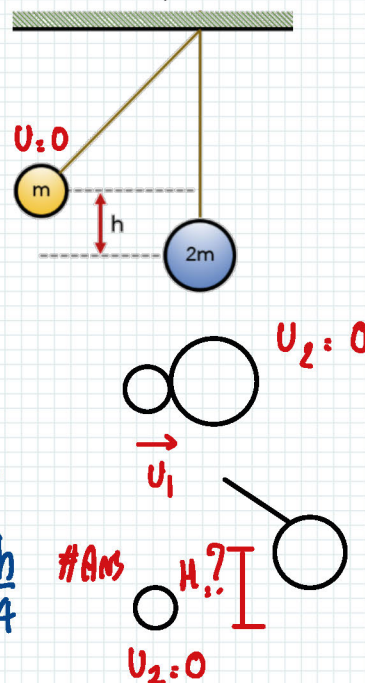
$$E_1 = mgh$$

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

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

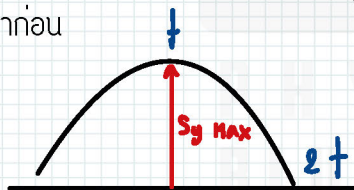
$\therefore$  ชนแบบไม่ยืดหยุ่น **#ANP**

หา  $H$ :  $H = \frac{V_i^2}{2g} = \frac{gh}{4g} = \frac{h}{4}$  **#Ans**



9. เด็ก 4 คน นี้อยู่ริมตลิ่งและขว้างก้อนหินพร้อมกันลงไปในน้ำคนละก้อน ถ้าแต่ละก้อนดำที่ตำแหน่งต่างกัน คือ A B C และ D โดยมีทางเดินของก้อนหินด้วยรูป จงพิจารณาว่าก้อนหินที่ตกตรงตำแหน่งใด เป็นก้อนที่ถึงพื้นน้ำก่อน

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



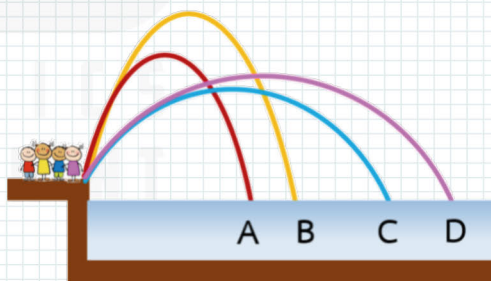
หา  $t$ :  $S_{y \max} = V_y t - \frac{1}{2}a_y t^2$

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

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

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

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



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

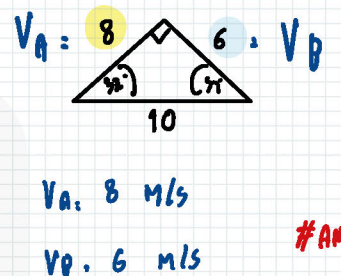
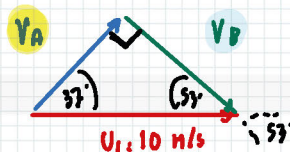
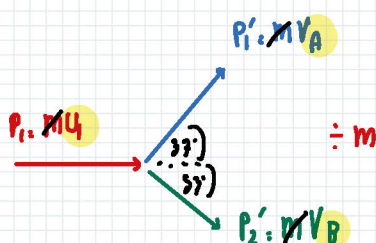
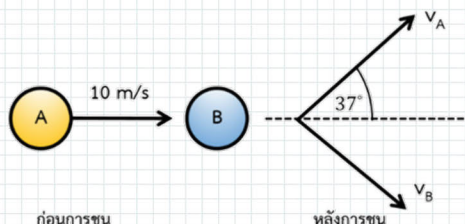
$\therefore$  ต้องหาค่าที่  $S_{y \max}$  น้อยสุด  
 จะตก ถึงพื้นก่อน **#Ans**





10. ลูกบิลเลียด A วิ่งด้วยอัตราเร็ว 10 เมตรต่อวินาที เข้าชนกับลูกบิลเลียด B ที่อยู่นิ่ง และมีมวลเท่ากับ A หลังจากชนกันแล้ว ลูกบิลเลียดทั้งสองเคลื่อนที่แยกออกจากกัน โดยทำมุม  $37^\circ$  กับแนวเดิมดังรูป ถ้าการชนแบบยืดหยุ่นและไม่คิดผลจากการหมุนและความเสียดทานกับลูกบิลเลียด อัตราเร็วของลูกบิลเลียดทั้งสองจะเป็นเท่าใด

1.  $V_A = 4 \text{ m/s}, V_B = 3 \text{ m/s}$
2.  $V_A = 3 \text{ m/s}, V_B = 4 \text{ m/s}$
3.  $V_A = 8 \text{ m/s}, V_B = 6 \text{ m/s}$
4.  $V_A = 6 \text{ m/s}, V_B = 8 \text{ m/s}$



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.  $(0.5 m_e v^2)/e$

$$W : E_u$$

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

$$e \Delta V : 0.5 m_e v^2$$

$$\Delta V : \frac{0.5 m_e v^2}{e} \quad \text{\#Ans}$$





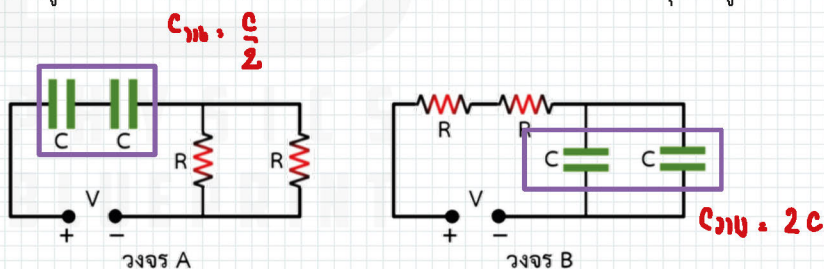
12. รถทดลองมวล  $0.5 \text{ kg}$  วิ่งด้วยอัตราเร็ว  $2 \text{ m/s}$  ต่อวินาทีบนพื้นราบ  
 เข้าชนสปริงอันหนึ่งซึ่งมีปลายข้างหนึ่งยึดติดกับผนังและมีค่าคงตัวสปริง  $200 \text{ N/m}$  ต่ومت  
 สปริงจะหดตัวเท่าไรในจังหวะที่มวลลดอัตราเร็วลงเป็นศูนย์พอดี  $x, ?$

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

$E_{ps} = E_k$   
 $\frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} m v^2$   
 $200 x^2 = \frac{1}{2} \times 2^2$   
 $x^2 = \frac{1}{100}$   
 $x = \frac{1}{10} \text{ m} = 10 \text{ cm} \quad \#Ans$

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



หา  $U_1 / U_2$

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

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{C_{tot1}}{C_{tot2}} = \frac{\frac{C}{2}}{2C} = \frac{1}{4} \quad \#Ans$$



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

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

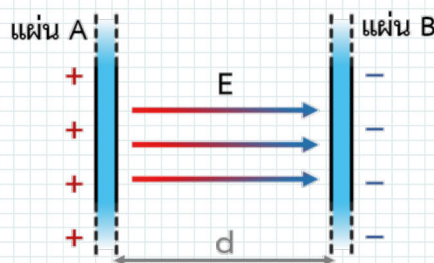
หา V

$E u = W$

$$\frac{1}{2}mv^2 = QE d$$

$$v^2 = \frac{2QE d}{m}$$

$$v = \sqrt{\frac{2QE d}{m}} \quad \text{\#Ans}$$



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

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

loop 1

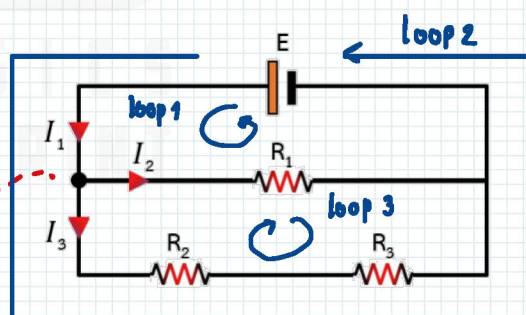
$$E - I_2 R_1 = 0 \quad \checkmark$$

loop 2

$$E - I_3 R_2 - I_3 R_3 = 0 \quad \checkmark$$

loop 3

$$I_2 R_1 - I_3 R_3 - I_3 R_2 = 0 \quad \text{\#Ans}$$



$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0 \quad \checkmark$$





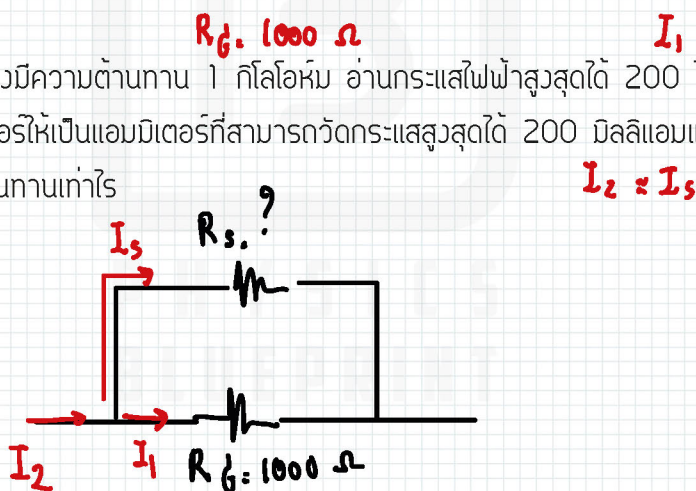
16. ในการทดลองเรื่องการหักเหของคลื่นผิวน้ำ เมื่อคลื่นผิวน้ำเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำลึกไปน้ำตื้น ความยาวคลื่น  $\lambda$  ความเร็ว  $v$  และความถี่  $f$  ของคลื่นผิวน้ำจะเปลี่ยนอย่างไร

1.  $\lambda$  น้อยลง  $v$  น้อยลง แต่  $f$  คงที่
2.  $\lambda$  มากขึ้น  $v$  มากขึ้น แต่  $f$  คงที่
3.  $\lambda$  น้อยลง  $f$  มากขึ้น แต่  $v$  คงที่
4.  $\lambda$  มากขึ้น  $f$  น้อยลง แต่  $v$  คงที่

การหักเห  $f$  คงที่  
 คลื่นน้ำ น้ำตื้น  $v$  มาก  $\lambda$  มาก  
 ↓  
 น้ำตื้น  $v$  น้อย  $\lambda$  น้อย

17. แกลเวนอมิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 1 กิโลโอห์ม อ่านกระแสไฟฟ้าสูงสุดได้ 200 ไมโครแอมแปร์ ถ้าจะเปลี่ยนแกลเวนอมิเตอร์ให้เป็นแอมมิเตอร์ที่สามารถวัดกระแสสูงสุดได้ 200 มิลลิแอมแปร์ จะต้องใช้ชนิดที่มีค่าความต้านทานเท่าไร

1. 5  $\Omega$
2. 1  $\Omega$
3. 0.5  $\Omega$
4. 0.1  $\Omega$



$$\Delta V_s = \Delta V_g$$

$$I_s R_s = I_g R_g$$

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

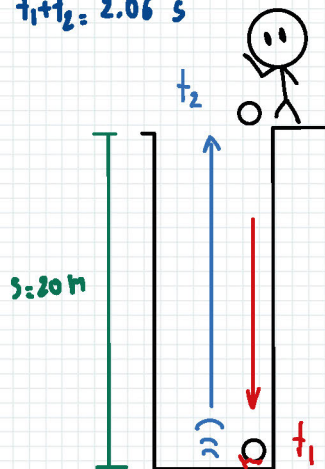
$$R$$



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

$t_1 + t_2 = 2.06 \text{ s}$



หา  $t_1$ :  $s = \frac{1}{2}gt^2$   
 $20 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$   
 $t^2 = 2^2$   
 $t = 2 \text{ s}$

หา  $t_2$ :  $t_1 + t_2 = 2.06$   
 $2 + t_2 = 2.06$   
 $t_2 = 0.06 \text{ s}$

หา  $V_s$

$s = V_s t_2$

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

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

$V_s = 333 \text{ m/s}$  #Ans

19. ถ้านำวัตถุมาวางด้านหน้ากระจกเงาที่มีรัศมีความโค้ง 35.0 cm โดยวางห่างจากกระจก

เป็นระยะที่ทำให้เกิดภาพจริง ขนาดใหญ่เป็น 2.5 เท่าของวัตถุ  $m = -2.5$

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

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  $s$

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

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

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

$s = 24.5 \text{ cm}$  #Ans





20. ณ จุดหนึ่ง เสียงจากเครื่องจักรมีระดับความเข้มเสียงวัดได้ 50 เดซิเบล

จงหาความเข้มเสียงจากเครื่องจักร ณ จุดนั้น

กำหนดให้ความเข้มเสียงที่เริ่มได้ยินเป็น  $10^{-12}$  วัตต์ต่อตารางเมตร

1.  $10^{-5}$  W/m<sup>2</sup>

2.  $10^{-7}$  W/m<sup>2</sup>

3.  $10^{-9}$  W/m<sup>2</sup>

4.  $10^{-17}$  W/m<sup>2</sup>

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

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

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

$$I = 10^{-7} \text{ W/m}^2 \quad \# \text{Ans}$$

21. ลำแสงเลเซอร์ความยาวคลื่น 660 นาโนเมตร ตกกระทบบนตัวฉากกับพื้นผิวที่สามารถดูดกลืนแสงได้โดยสมบูรณ์

ถ้ากำหนดให้มีจำนวนโฟตอนตกกระทบบนพื้นผิวดังกล่าวด้วยอัตรา  $10^{20}$  โฟตอน/วินาที

แรงที่ลำแสงเลเซอร์กระทำต่อพื้นผิวเป็นเท่าใด

1.  $10^{-16}$  N

2.  $10^{-8}$  N

3.  $10^{-7}$  N

4.  $10^{-6}$  N

1 ข้อ

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

N ข้อ

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

$$F \cdot t = \frac{nh}{\lambda}$$

$$F = \frac{N \cdot h}{t \cdot \lambda} = \frac{10^{20} \times 6.6 \times 10^{-34}}{1 \times 660 \times 10^{-9}} = 10^{-7} \text{ N} \quad \# \text{Ans}$$



22. ให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เป็นวงกลมอยู่ใต้รอบโปรตอน

พลังงานจลน์ของอิเล็กตรอนจะเป็นกี่เท่าของขนาดของพลังงานศักย์

1. 0.25 เท่า

2. 0.5 เท่า

3. 1 เท่า

4. 2 เท่า

Concept

$$E_{\text{pot}} = \frac{W}{2} = -E_k$$

$$\frac{E_k}{W} = -\frac{1}{2} = -0.5 \text{ เท่า} \quad \# \text{Answer}$$

23. ในการทดลองของแฟรงค์-เฮิร์ตซ์ ถ้าใช้แก๊สไฮโดรเจนแทนไฮโปรก และใช้ความต่างศักย์เร่งอิเล็กตรอนเท่ากับ 10.3 โวลต์ แก๊สไฮโดรเจนจะปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้มากที่สุดที่ความถี่

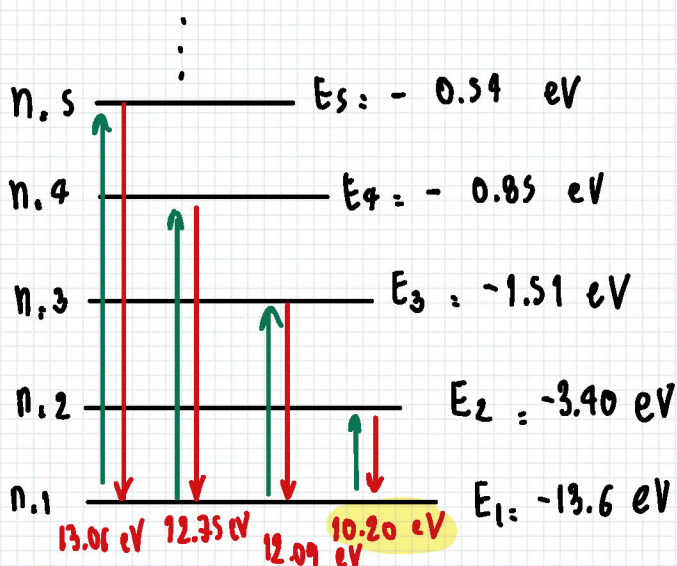
(ถ้ากำหนดให้สถานะพื้นของอะตอมไฮโดรเจนมีพลังงาน  $-13.6$  อิเล็กตรอน-โวลต์ หรือ  $-21.76 \times 10^{-19}$  จูล)

1. 1 ความถี่

2. 2 ความถี่

3. 3 ความถี่

4. 4 ความถี่



e ง่าย ตรงไป 10.3 eV

แล้วเปรียบเทียบกับ  $n_1 \rightarrow n_2$

แล้ว เปรียบ E พหุ ในใจ

$n_2 \rightarrow n_1$

จำนวน 1 ความถี่

( $n_1 \rightarrow n_3, 4, 5, 6$ )

ไม่ได้ เพราะตรงไปไม่พอ





24. ในการทดลองทอดลูกเต๋าเพื่อเปรียบเทียบกับทฤษฎีการสลายตัวของนิวเคลียสกัมมันตรังสี นักเรียนคนหนึ่งใช้ลูกเต๋า 6 หน้า จำนวน 600 ลูก โดยแต้มสีไว้หน้าหนึ่งหน้าทุกลูก และหยิบลูกที่ขึ้นหน้าสีออกทุกครั้งทีทอด จงประมาณว่าหลังจากการทอดครั้งที่ 3 เมื่อหยิบลูกที่ขึ้นหน้าสีออกแล้ว น่าจะเหลือลูกเต๋ากี่ลูก

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

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

$$N_3 = 350 \text{ ลูก} \quad \# \text{ AN}$$

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

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

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

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

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



26. วัตถุก้อนหนึ่งมีมวล  $0.5 \text{ kg}$  ตกจากที่สูงจากพื้น  $2000 \text{ m}$   
พบว่าอัตราเร็วของวัตถุก่อนตกกระทบพื้นเท่ากับ  $180 \text{ m/s}$   
ถ้า 25% ของพลังงานกลที่สูญเสียไปจากการต้านของอากาศกลายเป็นความร้อนที่สะสมในวัตถุ  
ก่อนกระทบพื้นวัตถุมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจากเดิมเท่าใด  
(กำหนดให้ความจุความร้อนจำเพาะของวัตถุเท่ากับ  $500 \text{ J/kg.K}$ )

1.  $0.2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
2.  $1.9 \text{ }^{\circ}\text{C}$
3.  $3.6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
4.  $10.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

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

$$W = 4Q$$

$$E_k = E_p - W$$

$$E_k = E_p - 4Q$$

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

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

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

$$500 \Delta T = 950$$

$$\Delta T = 1.9 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad \# \text{ Ans}$$

27. เนื่องจากฝนตกทำให้ระดับน้ำเหนือเขื่อนเพิ่มขึ้น จาก 8 เมตร เป็น 10 เมตร  
แรงดันที่น้ำกระทำต่อเขื่อนจะเพิ่มขึ้นจากเดิมกี่เปอร์เซ็นต์ ถ้าความกว้างของเขื่อนคงตัว

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

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

$$F \propto h^2$$

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

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

$$56.25 \% \quad \# \text{ Ans}$$





28. แก๊สชนิดหนึ่งบรรจุอยู่ในกระบอกสูบที่ความดัน  $P$  และอุณหภูมิ  $273\text{ K}$  มีโมเลกุลเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเฉลี่ย  $v$  ชนฟาลูกสูบจำนวน  $f$  ครั้งต่อวินาที ถ้าเพิ่มปริมาตรกระบอกสูบเป็น 2 เท่าด้วยการขยายลูกสูบ โดยทำให้อุณหภูมิคงที่ ความถี่ในการชนฟาลูกสูบจะเป็นเท่าใด

1.  $f/4$

2.  $f/2$

3.  $f$

4.  $2f$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad T, n \text{ คงที่}$$

$$P_1 \cancel{V} = P_2 2\cancel{V}$$

$$P_2 = \frac{P_1}{2}$$

$P \propto f$   
 $(T, n \text{ คงที่})$

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

#Ans



## ตอนที่ 2

1. เครื่องบินความเร็วเหนือเสียง บินในแนวระดับผ่านเหนือศีรษะชายผู้นั่ง เมื่อเขาได้ยินเสียงของคลื่นกระแทก เขาจะมองเห็นตัวเครื่องบินมีมุมเวกจากพื้นดิน  $30^\circ$  เครื่องบินมีความเร็วเท่าใดในหน่วย m/s ถ้าอัตราเร็วเสียงในอากาศเป็น 345 m/s

690 m/s

$$\sin \theta = \frac{1}{M} = \frac{V_s}{V}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{V_s}{V}$$

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

$$V = 690 \text{ m/s} \quad \#Ans$$

2. หากผูกมวล  $m$  ติดกับสปริงในแนวตั้ง ดึงมวลลงเล็กน้อยแล้วปล่อยให้สั่น พบว่าสปริงมีการสั่น 2 วินาที ถ้าเพิ่มมวลเข้าไปอีก 2 กิโลกรัม สปริงจะมีการสั่น 3 วินาที จงหาขนาดของมวล  $m$  ในหน่วยกิโลกรัม

1.6 kg

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

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

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

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

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

$$9m = 4m + 8$$

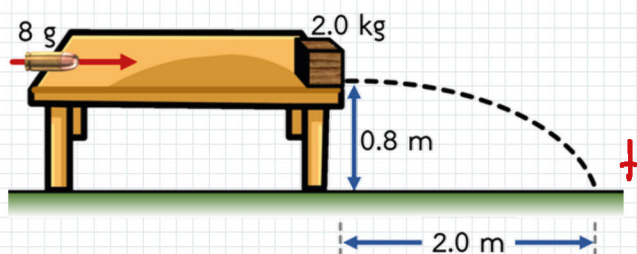
$$5m = 8$$

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





3. ลูกปืนมวล 8 กรัม ยิงตรงไปยังก้อนไม้มวล 2.0 กิโลกรัม ซึ่งวางอยู่บนขอบโต๊ะที่พื้นผิวมีความสูง 0.8 เมตร เมื่อลูกปืนกระทบก้อนไม้และฝังในเนื้อไม้ ก้อนไม้เคลื่อนที่หล่นจากโต๊ะและตกถึงพื้นห่างจากโต๊ะ 2 เมตร จงหาอัตราเร็วของลูกปืนในหน่วย เมตร/วินาที



ห1 t

$$s_y = \cancel{v_y t} + \frac{1}{2} g t^2$$

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

$$t^2 = 0.16 \rightarrow t = 0.4 \text{ s}$$

ห1  $U_x$

$$s_x = U_x t$$

$$2 = U_x \times 0.4$$

$$U_x = 5 \text{ m/s}$$

ห1 U

$$m_1 U : (m_1 + m_2) U_x$$

$$\frac{8}{1000} U : \left( \frac{8}{1000} + 2 \right) \times 5$$

$$U = 1255 \text{ m/s}$$

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

$$\frac{d \Delta x}{L} = \cancel{\Delta \theta} \lambda$$

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

$$\Delta x = 2.64 \text{ mm} \quad \# \text{ AN}$$

$$2.64 \text{ mm}$$



5. ก่อนไม้ลอยในน้ำที่มีความหนาแน่น  $1000 \text{ กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร}$  พบว่ามีส่วนจมน้ำ 1 ส่วน และลอยน้ำ 4 ส่วนโดยปริมาตร ความหนาแน่นของท่อนไม้ชิ้นเท่าใดในหน่วยกิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

800 kg

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

5.1 MeV

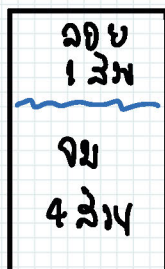




5. ก่อนไม้ลอยในน้ำที่มีความหนาแน่น 1000 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร พบว่ามีส่วนลอยน้ำ 1 ส่วน และจมน้ำ 4 ส่วนโดยปริมาตร ความหนาแน่นของท่อนไม้ในหน่วยกิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

$$\frac{\rho_1}{\rho} = \frac{V_{จมน้ำ}}{V}$$

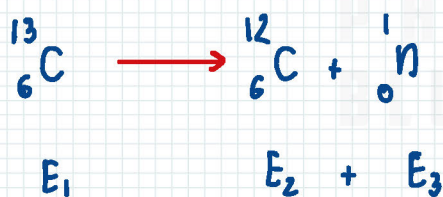
$$\frac{\rho_1}{1000} = \frac{4}{5}$$



รวม 5 ส่วน

$$\rho_1 = 800 \text{ kg/m}^3 \quad \#Ans$$

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



$$E_3 = E_1 - E_2$$

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

$$E_3 = 97.5 - 92.4$$

$$E_3 = 5.1 \text{ MeV} \quad \#Ans$$