PAT 2 : PHYSICS NOVEMBER'2557

ค่าคงตัวต่างๆ ต่อไปนี้ใช้ประกอบการคำนวณในข้อที่เกี่ยวข้อง

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

$h = 6.6\times10^{-34}\ \text{J}\cdot\text{s}$

$c = 3.0\times10^{8}\ \text{m/s}$

$k_s = 1.38\times10^{-23}\ \text{J/K}$

$N_s = 6.02\times10^{23}$ อนุภาค

$\sqrt{2} = 1.414$

$\sqrt{5} = 2.236$

$\ln 2 = 0.693$

$\ln 3 = 1.099$

$\ln 5 = 1.609$

$e = 1.6\times10^{-19}\ \text{C}$

$G = 6.67\times10^{-11}\ \text{m}^3/\left(\text{kg}\cdot\text{s}^2\right)$

$\pi = 3.14$

$R = 8.31\ \text{J}/\left(\text{mol}\cdot\text{K}\right)$

$\sqrt{3} = 1.732$

$\sqrt{7} = 2.646$

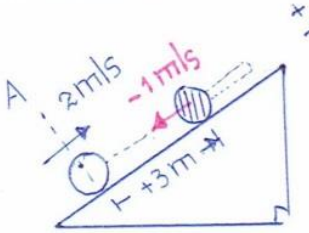
$\log 2 = 0.301$

$\log 3 = 0.477$

$\log 5 = 0.699$

1. วัตถุหนึ่งกำลังไถลขึ้นไปตามพื้นเอียงลื่น ผ่านจุด A ด้วยความเร็ว +2 เมตร/วินาที ณ. ตำแหน่งที่มีการกระจัด +3 เมตรจากจุด A ขึ้นไปตามแนวพื้นเอียง วัตถุมีความเร็ว –1 เมตร/วินาที ณ. ตำแหน่งนั้นวัตถุเคลื่อนที่ผ่านจุด A ไปแล้วกี่วินาที (PAT 2 Nov' 57)

ไม่มี $\vec{a}$, คิดเครื่องหมาย



$s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$

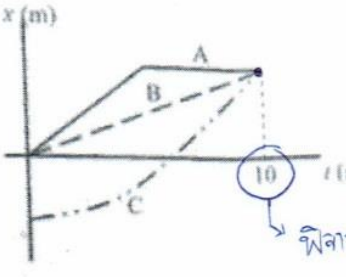
$3 = \left(\frac{2+(-1)}{2}\right)t$

$t = 6\ \text{s}$ #

1. 1.5
2. 2.0
3. 3.0
4. 6.0

2. จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง (x) กับเวลา (t) ของวัตถุ A, B และ C ดังรูป ณ. เวลา 10 วินาที วัตถุใดมีขนาดของความเร็วสูงที่สุด (PAT 2 Nov' 57)

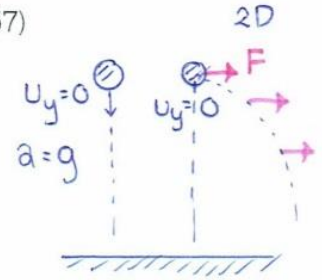
$x\text{-}t \xrightleftharpoons[\int]{\text{diff}} v\text{-}t \xrightleftharpoons[\int]{\text{diff}} a\text{-}t$



พิจารณา slope max

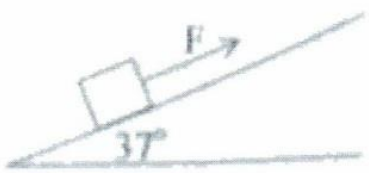
1. A
2. B
3. C
4. วัตถุทั้งสามมีขนาดของความเร็วเท่ากัน

3. ปล่อยวัตถุ 2 ก้อนที่เหมือนกันทุกประการลงบนพื้นระดับ ถ้าก้อนหนึ่งตกอย่างเสรีในขณะที่อีกก้อนหนึ่งได้รับแรงคงที่ในแนวระดับตลอดเวลา ข้อใดถูก (PAT 2 Nov' 57)

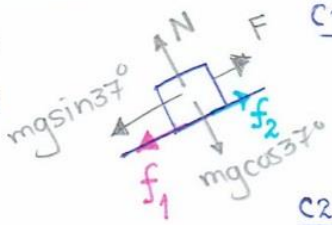


1. วัตถุทั้งสองตกถึงพื้นพร้อมกัน
2. วัตถุที่ตกอย่างเสรีตกถึงพื้นก่อน
3. วัตถุที่ได้รับแรงในแนวระดับตกถึงพื้นก่อน
4. วัตถุที่ได้รับแรงในแนวระดับจะเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงไปตามทิศของแรงลัพธ์

4. กล่องหนัก 50 นิวตันอยู่บนพื้นเอียงที่ทำมุม 37 องศากับแนวระดับ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตและสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างกล่องกับพื้นเอียงเป็น 0.5 และ 0.3 ตามลำดับ ถ้าออกแรง F ดึงกล่องในแนวขนานกับพื้นเอียง ดังรูป ข้อใดถูก (PAT 2 Nov' 57)



$\mu_s = 0.5$
$\mu_k = 0.3$

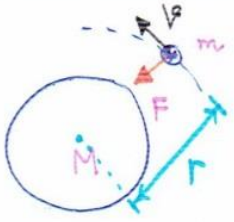


C1 ค.ท.ขึ้น
↗ = ↙
$F = mg\sin37^\circ + f_1$

C2 ค.ท.ลง
$F + f_2 = mg\sin37^\circ$
$F = mg\sin37^\circ - f_2$ (min)
$= 50\left(\frac{3}{5}\right) - 0.5\left(50\cdot\frac{4}{5}\right)$
$= 30 - 20 = 10$ N

1. แรง F น้อยที่สุดที่ทำให้กล่องอยู่นิ่งคือ 10 นิวตัน
2. แรง F น้อยที่สุดที่ทำให้กล่องอยู่นิ่งคือ 50 นิวตัน
3. แรง F ที่ทำให้กล่องเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วคงที่คือ 50 นิวตัน
4. แรง F ที่ทำให้กล่องเคลื่อนที่ลงด้วยความเร็วคงที่คือ 42 นิวตัน

5. ดาวเทียมดวงหนึ่งโคจรรอบโลกเป็นวงกลม การเปลี่ยนแปลงในข้อใดที่ทำให้ต้องมีการเพิ่มอัตราความเร็วในการโคจรของดาวเทียม เพื่อให้ดาวเทียมสามารถโคจรรอบโลกได้ (PAT 2 Nov' 57)



$\Sigma F_c = ma_c$
$\frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$
$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ← โลก
$\therefore v \uparrow, r \downarrow$

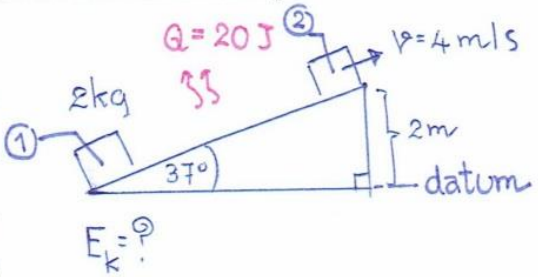
1. การเพิ่มมวลของดาวเทียม
2. การลดมวลของดาวเทียม
3. การเพิ่มรัศมีวงโคจรของดาวเทียม
4. การลดรัศมีวงโคจรของดาวเทียม

Kepler's 3rd Law: $T^2 \propto R^3$

$E_p = -\frac{GMm}{r}$

6. กล่องมวล 2 กิโลกรัม กำลังเคลื่อนที่ขึ้นพื้นเอียงทำมุม 37 องศากับแนวระดับ เมื่อเคลื่อนผ่านจุดที่สูงจากพื้น 2 เมตร กล่องมีอัตราเร็ว 4 เมตร/วินาที และมีความร้อนเกิดขึ้น 20 จูล พลังงานจลน์ของกล่องเมื่ออยู่ที่ปลายล่างของพื้นเอียงเป็นกี่จูล (PAT 2 Nov' 57)

1. 35.2
2. 36.0
3. 43.2
4. 75.2



$E_1 + W_{1\to2} = E_2$

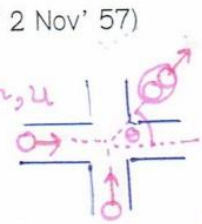
$E_k - 20 = mgh + \frac{1}{2}mv^2$

$E_k = 2(9.8)2 + \frac{1}{2}(2)4^2 + 20$

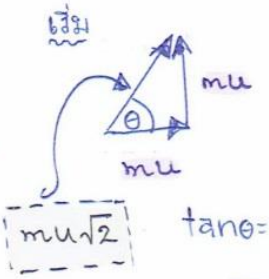
$E_k = 75.2$ J #

7. รถสองคันมวลเท่ากันวิ่งมาตามทางที่กั้นด้วยอัตราเร็วเท่ากัน และเกิดการชนกัน เมื่อมาถึงสี่แยกโดยรถคันหนึ่งแล่นมาจากทางแยกในทิศตะวันตก อีกคันหนึ่งแล่นมาจากทางแยกในทิศใต้ หลังการชน รถทั้งสองคันเคลื่อนที่ติดกันไปโดยทำมุม θ กับแนวทิศตะวันออก ถ้าก่อนชนรถคันที่แล่นมาทางทิศตะวันตกมีอัตราเร็วเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ข้อใดถูก (PAT 2 Nov' 57)

1. ขนาดโมเมนตัมหลังชนลดลง และมุม θ เพิ่มขึ้น
2. ขนาดโมเมนตัมหลังชนลดลง และมุม θ ลดลง
3. ขนาดโมเมนตัมหลังชนเพิ่มขึ้น และมุม θ เพิ่มขึ้น
4. ขนาดโมเมนตัมหลังชนเพิ่มขึ้น และมุม θ ลดลง



เสริม



$\tan\theta = \frac{mu}{mu} = 1$

$\theta = 45°$

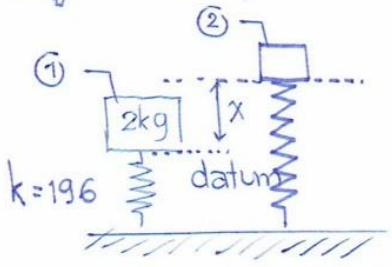
หลัง

Vector แกน x ยาวขึ้น → ผลรวมปีทากอริส มากขึ้น

8. วัตถุมวล 2 กิโลกรัม วางอยู่บนปลายสปริงที่ถูกยึดไว้กับพื้นให้ตั้งขึ้นในแนวดิ่ง โดยสปริงมีค่าคงที่สปริง 196 นิวตัน/เมตร เมื่อกดวัตถุลงในแนวดิ่งเล็กน้อยแล้วปล่อยพบว่าวัตถุที่ปลายสปริงจะเกิดการสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย จะต้องกดวัตถุให้สปริงหดลงไปอย่างน้อยที่สุดกี่เซนติเมตร วัตถุจึงจะหลุดไปจากสปริงพอดี (PAT 2 Nov' 57)

1. 5
2. 10
3. 19.6
4. 39.2
5. 20

↳ สปริงอยู่ ณ. ต.น. สมดุลพอดี , $v = 0$



$E_1 + W_{1\to2} = E_2$

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

$x = \frac{2mg}{k} = \frac{2(2)(9.8)}{196} = 0.2$ m #

ก็ $k = 200$ N/m $\to x = 19.6$ cm

$\tan\theta = \frac{mg}{2mu} = \frac{1}{2}$

$\therefore \theta$ ลดลง

9. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของมวลที่ติดอยู่ที่ปลายสปริงบนพื้นระดับลื่นครั้งแรกดึงมวลออกมาเป็นระยะ A จากตำแหน่งสมดุลแล้วปล่อย ครั้งที่สองดึงมวลออกมาเป็นระยะ 2A ผลที่ได้เป็นดังข้อใด (PAT 2 Nov' 57)

$f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

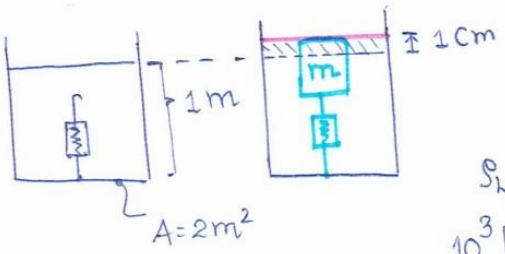
$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

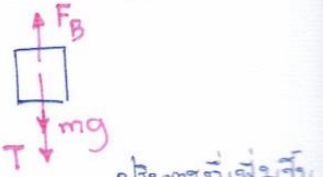
$E = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$

$a_m = \omega^2A$

1. ความถี่ของครั้งที่สองเท่ากับของครั้งแรก
2. คาบของครั้งที่สองเป็น 2 เท่าของครั้งแรก
3. พลังงานรวมของครั้งที่สองเป็น 2 เท่าของครั้งแรก
4. ความเร่งสูงสุดของครั้งที่สองเป็น 4 เท่าของครั้งแรก

10. ภาชนะรูปลูกบาศก์ใบหนึ่งมีพื้นที่ฐาน 2 ตารางเมตร บรรจุน้ำสูง 1 เมตร และมีตาชั่ง สปริงยึดติดไว้กับพื้นด้านในของภาชนะ เมื่อนำวัตถุชนิดหนึ่งหนัก 10 นิวตันไปผูกกับตาชั่งสปริง พบว่าระดับน้ำในภาชนะสูงขึ้น 1 เซนติเมตร และ วัตถุนี้อยู่ปริ่มน้ำพอดี ตาชั่งสปริงอ่านค่าได้กี่นิวตัน กำหนด ความหนาแน่นน้ำเท่ากับ 1,000 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร และความหนาแน่นของวัตถุเท่ากับ 900 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร (PAT 2 Nov' 57)





$\uparrow = \downarrow$

$\rho_L V g = T + mg$

$10^3[2\times0.01]10 = T + 10$

$T = 186$ N #

1. 10
2. 186
3. 206
4. 1,950

Note ถ้าคิด $V = \frac{m}{\rho}$ จะไม่ได้คำตอบ เพราะวัตถุอาจลอยก็ได้

11. เมื่อให้ความร้อนกับระบบหนึ่ง 4,200 จูล ระบบจะทำงาน 1,650 จูล การเปลี่ยนแปลงพลังงานภายในของระบบเพิ่มขึ้นหรือลดลงกี่จูล (PAT 2 Nov' 57) → V เพิ่ม

$Q = 4200$ J

$W = 1650$ J

$Q = \Delta U + W$

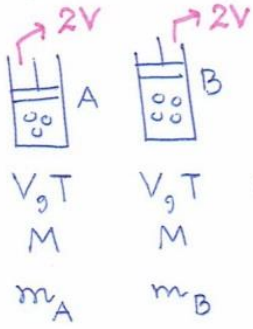
$+4200 = \Delta U + 1650$

$\Delta U = 2550$ J #

1. ลดลง 5,850 จูล
2. ลดลง 2,550 จูล
3. เพิ่มขึ้น 2,550 จูล
4. เพิ่มขึ้น 5,850 จูล

12. ลูกสูบ A และ B ที่เหมือนกันมีปริมาตรและอุณหภูมิเท่ากัน ภายในบรรจุแก๊สอุดมคติชนิดเดียวกัน แต่มีปริมาณไม่เท่ากัน โดยลูกสูบ A มีมวลแก๊สเท่ากับ m_A และลูกสูบ B มีมวลแก๊สเท่ากับ m_B เมื่อให้แก๊สในลูกสูบทั้งสองขยายตัวจนมีปริมาตรเป็น 2 เท่าของเดิม โดยไม่มีการสูญเสียความร้อน พบว่าการเปลี่ยนแปลงของความดันลูกสูบ B เป็น 1.5 เท่าของการเปลี่ยนแปลงความดันในลูกสูบ A ความสัมพันธ์ระหว่าง m_A และ m_B เป็นอย่างไร (PAT 2 Nov' 57)

1. $4m_A = 9m_B$
2. $2m_A = 3m_B$
3. $9m_A = 4m_B$
4. $3m_A = 2m_B$



$\Delta P_B = 1.5\,\Delta P_A$

$(P_{Bf} - P_{Bi}) = 1.5(P_{Af} - P_{Ai})$

$\left[\frac{m_B RT}{M(2V)} - \frac{m_B RT}{MV}\right] = 1.5\left[\frac{m_A RT}{MV}\left(\frac{1}{2} - 1\right)\right]$

$m_B = 1.5\,m_A$

$3m_A = 2m_B$ #

A
$PV = nRT$
$PV = \frac{m}{M}RT$
$P = \frac{mRT}{MV}$

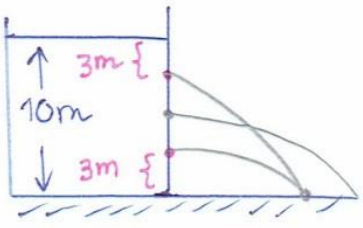
13. ลำโพงที่อยู่นิ่งส่งเสียงความถี่ 1,000 เฮิรตซ์ไปยังชายคนหนึ่งที่อยู่ห่างออกไป 500 เมตร ถ้าขณะนั้นมีลมพัดในทิศจากลำโพงไปยังชายคนนั้นด้วยอัตราความเร็ว 50เมตร/วินาที ชายคนนี้มีลมพัดในทิศจากลำโพงมีความถี่กี่เฮิรตซ์ กำหนดให้อัตราเร็วเสียงในอากาศเป็น 330 เมตร/วินาที (PAT 2 Nov' 57)

$f_L = \left[\frac{v \pm v_L \pm v_w}{v \pm v_s \pm v_w}\right] f_s$

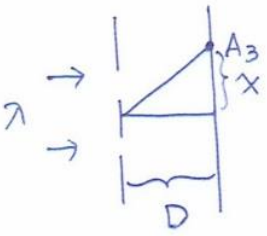
1. 868
2. 1,000
3. 1,152
4. 1,179

14. แท็งค์น้ำขนาดใหญ่มากบรรจุน้ำอยู่เต็ม โดยมีความสูง 10 เมตร และวางอยู่บนพื้นดินที่ข้างแท็งค์มีรูเล็กๆ เจาะไว้ 2 รู โดยรูล่างอยู่สูงจากก้นแท็งก์ 3 เมตร ส่วนรูบนอยู่สูงจากก้นแท็งก์ 7 เมตร ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับน้ำที่ไหลออกจากรูทั้งสองในทันทีที่เปิดรู (PAT 2 Nov' 57)

1. น้ำจากรูบนจะตกไกลกว่า
2. น้ำจากรูล่างจะตกไกลกว่า
3. ตกกระทบพื้นดินไกลเท่ากัน
4. ตกกระทบพื้นดินในเวลาเดียวกัน



15. ในการทดลองการแทรกสอดจากสลิตคู่ของยัง เมื่อใช้แสงที่มีความยาวคลื่นค่าหนึ่งสังเกตเห็นแถบสว่าง-แถบมืดบนฉาก หากเปลี่ยนมาใช้แสงที่มีความถี่ลดลงแถบสว่างลำดับที่3 ที่ปรากฏบนฉากจะเป็นอย่างไร (PAT 2 Nov' 57)



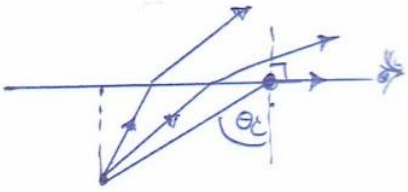
A: $\frac{dx}{D} = n\lambda$

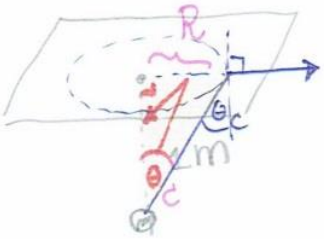
$\frac{dx}{D} = \frac{3v}{f}$

$x = \frac{3Dv}{fd}$

1. อยู่ห่างจากแถบสว่างกลางมากขึ้น
2. อยู่ห่างจากแถบสว่างกลางน้อยลง
3. อยู่ห่างจากแถบสว่างกลางเท่าเดิม
4. อยู่ห่างจากแถบสว่างกลางเท่าเดิม แต่ความกว้างขึ้น

16. แหล่งกำเนิดแสงแบบจุดที่ส่องแสงออกทุกทิศทางอยู่ลึกลงไป 1 เมตรจากผิวหน้าของเหลวชนิดหนึ่งที่มีค่าดัชนีหักเห 2.0 เมื่อมองจากด้านบน จะเห็นผิวหน้าของเหลวสว่างเป็นวงกลมที่มีรัศมีมากที่สุดกี่เมตร (PAT 2 Nov' 57)





$\sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{2}$

$\theta_c = 30^\circ$

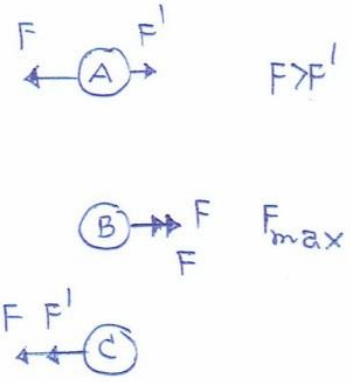
$\tan\theta_c = \frac{R}{1} \rightarrow R = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$ m #

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

17. ปรากฏการณ์ในข้อใดที่อธิบายด้วยหลักการที่แตกต่างจากข้ออื่น (PAT 2 Nov' 57)

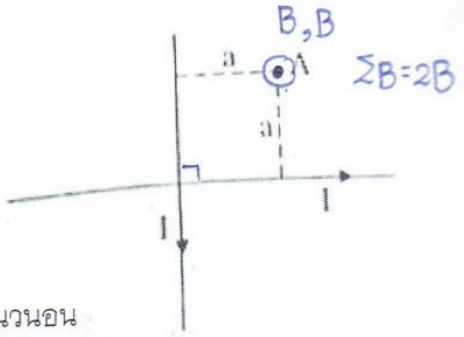
1. สีสันของฟองสบู่ — แทรกสอด
2. สีสันของรุ้งกินน้ำ — หักเห + สะท้อน
3. สีสันของขนนกยูง — แทรกสอด ผ่านช่อง
4. สีสันของคราบน้ำมันบนผิวน้ำ — แทรกสอด

18. ประจุไฟฟ้า 3 ประจุเรียงกันอยู่ในแนวเส้นตรง ดังรูป ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับขนาดของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุ A, B และ C (PAT 2 Nov' 57)



1. $F_A > F_B > F_C$
2. $F_B > F_C > F_A$
3. $F_C > F_B > F_A$
4. $F_C > F_A > F_B = 0$

19. เส้นลวดตัวนำไฟฟ้าหุ้มด้วยฉนวนยาวมาก 2 เส้นวางตัวในลักษณะทำมุมฉากซึ่งกันและกัน ถ้าแต่ละเส้นมีกระแสไฟฟ้า I เท่ากันไหลในทิศทางดังรูป สนามแม่เหล็กที่ตำแหน่ง A เป็นเท่าใด กำหนดให้ สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า I ณ. ตำแหน่งที่ห่างจากเส้นลวดเป็นระยะ a มีขนาดเท่ากับ B (PAT 2 Nov' 57)



1. 0
2. ขนาด 2B ทิศพุ่งเข้าสู่หน้ากระดาษ
3. ขนาด 2B ทิศพุ่งออกจากหน้ากระดาษ
4. ขนาด 2B ทิศทำมุม -45° กับกระแสในเส้นลวดแนวนอน

R คงที่

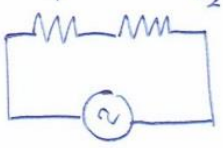
20. เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหนึ่งมีกำลังไฟฟ้า I วัตต์ เมื่อใช้กับความต่างศักย์ค่าหนึ่ง หากเพิ่มความต่างศักย์ที่ใช้เป็น 2 เท่าของเดิม กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้านี้เป็นอย่างไร (PAT 2 Nov' 57)

$P = \frac{V^2}{R} = \frac{IV}{}$

1. เท่าเดิม
2. ลดลงเป็น 2 เท่า
3. เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า
4. เพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า

$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = \left(\frac{2V}{V}\right)^2 = 4$ #

21. ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่มีตัวต้านทานต่อแบบอนุกรม 2 ตัว เมื่อใช้ดิจิทัลมิเตอร์วัดความต่างศักย์ของตัวต้านทานแต่ละตัวได้ 4.5 V และ 7.5 V ตามลำดับ ความต่างศักย์ของแหล่งจ่ายไฟนี้เท่ากับกี่โวลต์ (PAT 2 Nov' 57)



$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$

$= V_R$

$= 12\ V$ #

1. 12
2. 17
3. 24
4. 34

22. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่กำลังเคลื่อนที่ในทิศ $+z$ ถ้า ณ. เวลาหนึ่ง ที่ตำแหน่งหนึ่ง พบว่าสนามไฟฟ้ามีทิศ $-x$ และมีความเข้มลดลง สนามแม่เหล็ก ณ. ตำแหน่งดังกล่าวเป็นอย่างไร (PAT 2 Nov' 57)

1. มีค่าเป็นศูนย์
2. มีทิศ $+y$ และมีความเข้มลดลง
3. มีทิศ $-y$ และมีความเข้มเพิ่มขึ้น
4. มีทิศ $-y$ และมีความเข้มลดลง

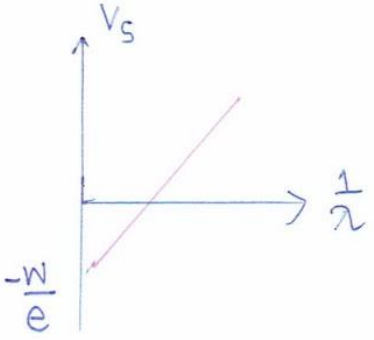
(1) $\vec{E} \times \vec{B} = \vec{C}$ $-\vec{y}$

$(-\vec{x}) \times \vec{W} = \vec{z}$

(2) $\vec{E}$ & $\vec{B}$ สลับกัน และกัน

23. ในการทดลองปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก เมื่อเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างศักย์หยุดยั้ง (แกนตั้ง) และส่วนกลับของความยาวคลื่นของแสงที่ฉาย (แกนนอน) จะได้กราฟเส้นตรง ข้อใดคือความชันของกราฟเส้นตรงนี้ (PAT 2 Nov' 57)

1. $\frac{h}{e}$
2. $\frac{e}{h}$
3. $\frac{h}{ce}$
4. $\frac{hc}{e}$



$E_{k,max} = hf - W$

$eV_S = \frac{hc}{\lambda} - W$

$V_S = \left(\frac{hc}{e}\right)\frac{1}{\lambda} - \frac{W}{e}$

$y = mx - C$

24. ฉายแสงที่ความยาวคลื่น 400 นาโนเมตรลงบนโลหะ 3 ชนิด A, B และ C ที่มีค่าฟังก์ชันงานเป็น $2.5\ eV$, $3.9\ eV$ และ $4.5\ eV$ ตามลำดับ โลหะชนิดที่เกิดไฟโตอิเล็กตรอนได้ (PAT 2 Nov' 57)

$E_{Light} > E_{ยึดเหนี่ยว} = W$

$\therefore E_{light} = \frac{1240}{\lambda_{nm}} = \frac{1240}{400} = 3.1\ eV$

1. A
2. A และ B
3. A, B และ C
4. ไม่เกิดทั้ง 3 ชนิด

25. ในบริเวณหนึ่งพบว่าวัดกัมมันตภาพในช่วง 15 วัน ได้ดังตาราง เพื่อความปลอดภัยจะต้องรอให้มีกัมมันตภาพไม่เกิน 120 เบ็กเกอเรล จึงจะเข้าไปสำรวจบริเวณดังกล่าวได้ อยากทราบว่า จะต้องรอให้ผ่านไปอย่างน้อยที่สุดกี่วัน (PAT 2 Nov' 57)

วันที่	0	2	5	10	15
กัมมันตภาพ (Bq)	1000	795	560	317	178

1. 17
2. 19
3. 21
4. 23