กำหนดให้ใช้ค่าต่อไปนี้ สำหรับกรณีที่ต้องแทนค่าตัวเลข

$g = 9.8$ เมตร/วินาที^{2}

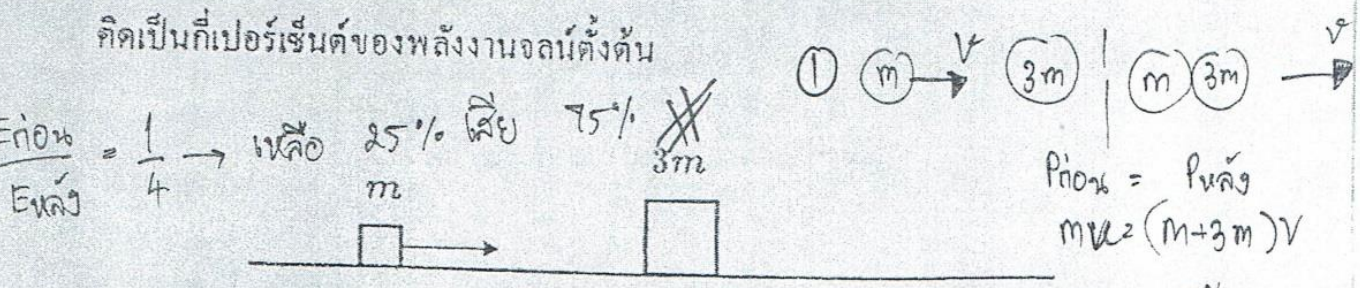
$\pi = 3.14159$

$180^\circ = \pi$ เรเดียน

สัญลักษณ์ log แทนลอการิทึมฐานสิบหรือตามที่กำหนดในโจทย์

$\log 2 = 0.30, \quad \log 3 = 0.48$

1. มวล m เคลื่อนที่เข้าชนมวล $3m$ แล้วติดกันไป การชนกันนี้สูญเสียพลังงานจลน์ไป คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของพลังงานจลน์ตั้งต้น



$\frac{E_{ก่อน}}{E_{หลัง}} = \frac{1}{4}$ → เหลือ 25% เสีย 75%

$P_{ก่อน} = P_{หลัง}$

$mu = (m+3m)V$

$mu = 4mV$

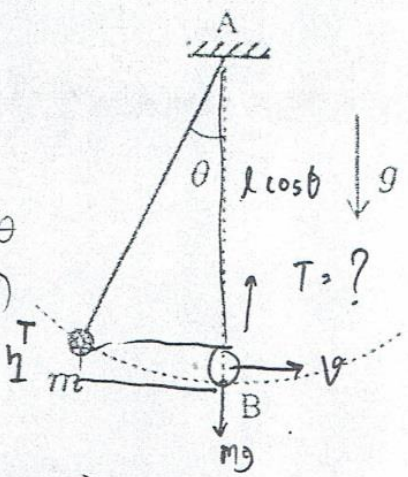
$V = u/4$

$E_{ก่อน} = \frac{1}{2}mv^2$

$E_{หลัง} = \frac{1}{2}(m+3m)\left(\frac{V}{4}\right)^2 = \frac{1}{2}\frac{mv^2}{4}$

1. 100%
2. 75%
3. 50%
4. 33%
5. 25%

2. ลูกตุ้มแบบง่ายกำลังแกว่งในระนาบดิ่ง ด้วยมุม θ โตสุดเท่ากับ α จงหาขนาดของแรงดึงในเส้นเชือกที่จุดต่ำที่สุด (ที่จุด B)



หา h : $h = l - l\cos\theta$

$h = l(1-\cos\alpha)$

หา v^2 : $v = \sqrt{2gh}$

$v^2 = 2gh$

$= 2gl(1-\cos\alpha)$

1. $mg\cos\alpha$
2. $(1-2\cos\alpha)mg$
3. $(2-2\cos\alpha)mg$
4. $(3-2\cos\alpha)mg$
5. mg

หา T : $T = mg + \frac{mv^2}{r} = mg + \frac{m2gl(1-\cos\alpha)}{l}$

$T = mg + 2mg - 2mg\cos\alpha$

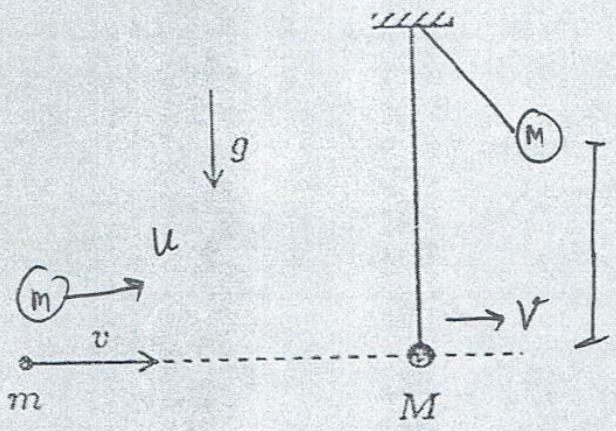
$= 3mg - 2mg\cos\alpha$

$T = mg(3-2\cos\alpha)$

3. มวล m เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว v ที่ไม่สูงนัก เข้าชนมวล M แล้วติดกันไป จะเหวี่ยงขึ้นไปได้ระยะทางสูงสุดเท่าไรจากระดับเดิม

หา v $mu=(m+M)v$

$v=\left(\frac{m}{m+M}\right)u$



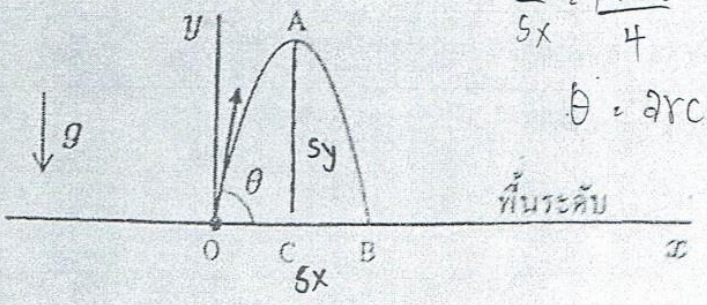
หา h

$h=\frac{v^2}{2g}=\frac{u^2}{2g}\left(\frac{m}{m+M}\right)^2$

แขวนอยู่ด้วยเชือกเบา ๆ

1. $\frac{v^2}{2g}\left(\frac{m}{M+m}\right)^2$
2. $\frac{v^2}{2g}\left(\frac{m}{M+m}\right)$
3. $\frac{v^2}{2g}\left(\frac{M-m}{M+m}\right)$
4. $\frac{v^2}{2g}\left(\frac{m}{M}\right)^2$
5. $\frac{v^2}{2g}\left(\frac{m}{M}\right)$

4. ต้องยิงโพรเจกไทล์ด้วยมุมตั้งต้น θ เท่าไร จึงจะทำให้ขึ้นได้สูง AC เท่ากันกับที่ไปได้ไกล OB บนพื้นระดับ



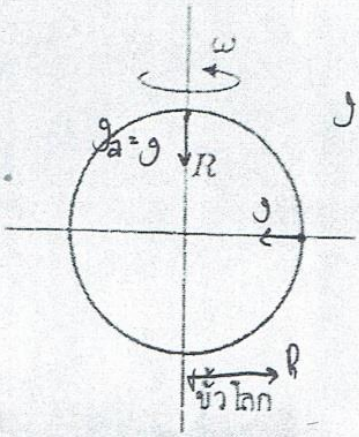
$\frac{S_y}{S_x} = \frac{\tan\theta}{4}$

$\theta = \arctan 4$

1. $\arctan\left(\frac{1}{4}\right)$ 2. $\arctan\left(\frac{1}{2}\right)$ 3. $45°$

4. $\arctan 2$ 5. $\arctan 4$

5. โลกรูปทรงกลม รัศมี R เมตร ความหนาแน่นสม่ำเสมอ หมุนรอบแกนด้วยอัตราเร็วเชิงมุม ω เรเดียนต่อวินาที ค่าความเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วงที่ผิวโลกตรงขั้วโลกมีขนาดมากกว่า หรือน้อยกว่า ที่อิเควเตอร์อยู่เท่าไร



$g_B = g - \omega^2 R$

$a_c = \omega^2 R$

จุด A: $g_A = g$

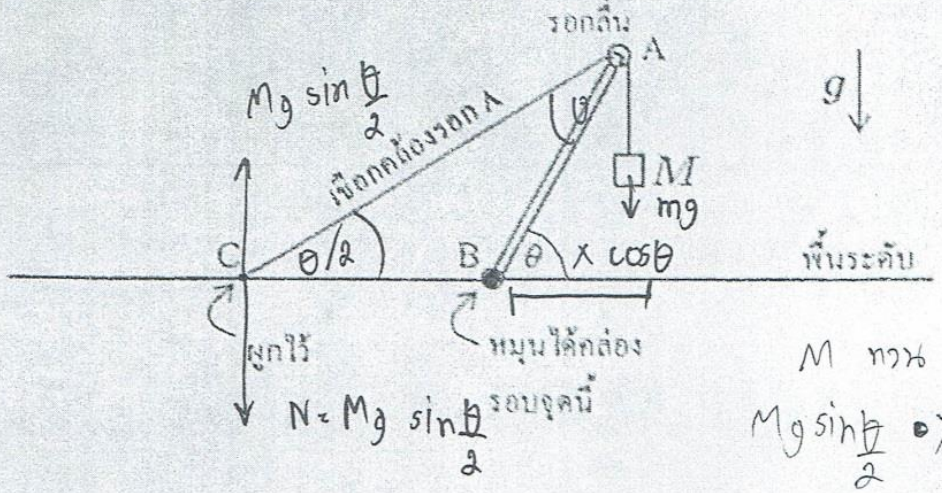
จุด B: $g_B = g - \omega^2 R$

∴ จุด B น้อยกว่า A $\omega^2 R$

1. น้อยกว่าอยู่ $\omega^2 R$ 2. มากกว่าอยู่ $\omega^2 R$ 3. น้อยกว่าอยู่ ωR^2

4. มากกว่าอยู่ ωR^2 5. เท่ากันทุกแห่งบนผิวโลก

6. กำหนดว่าในรูปนี้ ระยะ CB = BA และท่อนแข็งเบา AB สามารถหมุนได้เพื่อปรับให้อยู่ในสภาวะสมดุล มุม θ มีค่าเท่าไรในสภาวะสมดุล



M ทวน = M ตาม

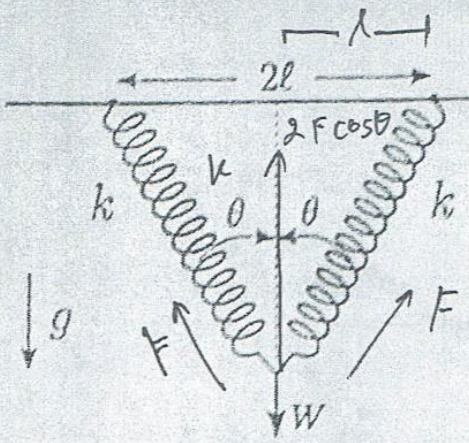
$Mg\sin\frac{\theta}{2} \cdot x = mg\, x\cos\theta$

$\sin\frac{\theta}{2} = \cos\theta$

$\theta = 60^\circ$

1. 15°
2. 30°
3. 45°
4. 60°
5. 75°

7. สปริงเบาสองตัว แต่ละตัวมีค่าคงตัวสปริงเท่ากับ k และมีความยาวธรรมชาติ ℓ ถูกดึงลงในแนวดิ่งด้วยแรง W แรงนี้มีขนาดเท่าไร



$\ell' = \frac{\ell}{\sin\theta}$

หา F $F = kx = k(\ell' - \ell)$

$F = k\left(\frac{\ell}{\sin\theta} - \ell\right)$

$= k\ell\left(\frac{1}{\sin\theta} - 1\right)$

หา W $W = 2F\cos\theta$

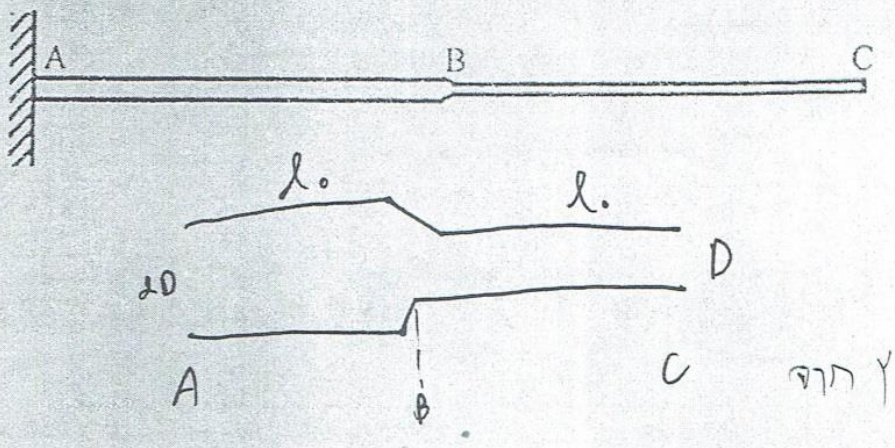
$W = 2k\ell\left(\frac{1}{\sin\theta} - 1\right)\cos\theta$

$W = 2k\ell\,(\cot\theta - \cos\theta)$

1. $2k\ell\cot\theta$
2. $2k\ell(\tan\theta - \sin\theta)$
3. $2k\ell(\cot\theta - \cos\theta)$
4. $2k\ell\tan\theta$
5. $2k\ell\cos\theta$

8. ลวด AB ยาวเท่ากันกับลวด BC แต่เส้นผ่านศูนย์กลางของ AB เป็น 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของ BC ลวดทั้งสองทำจากเนื้อสารชนิดเดียวกันและเชื่อมกันที่จุด B

เมื่อออกแรงดึงปลาย C ไปทางขวา เฉพาะส่วนที่ยืดออกของ BC มีค่าเป็นกี่เท่าของส่วนที่ยืดออกของ AB



1. $\frac{1}{4}$
2. $\frac{1}{2}$
3. $\sqrt{2}$
4. 2
5. 4

จาก $Y = \frac{F}{A} \cdot \frac{l_0}{\Delta l}$

$F = \frac{YA\Delta l}{l_0} \rightarrow F \propto A\Delta l$

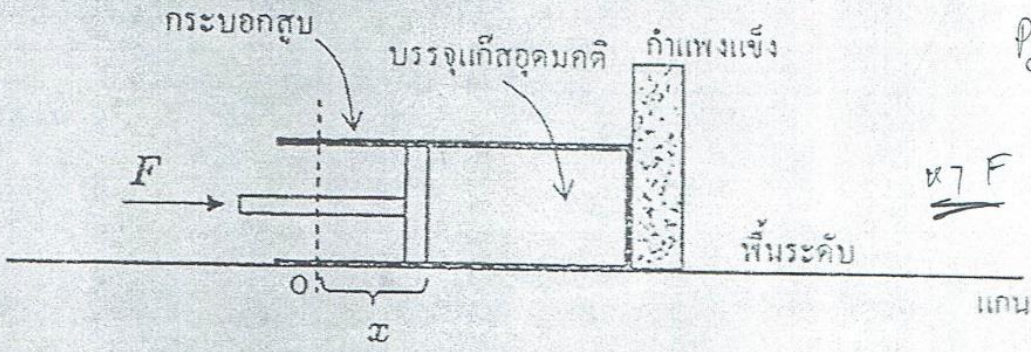
$\therefore F_{AB} = F_{BC}$

$A_{AB}\Delta l_{AB} = A_{BC}\Delta l_{BC}$

$\frac{\pi(2D)^2}{4} \cdot \Delta l_{AB} = \frac{\pi D^2}{4}\Delta l_{BC}$

$\frac{\Delta l_{BC}}{\Delta l_{AB}} = \frac{4D^2}{D^2} = 4$

9. เมื่อลูกสูบซึ่งมีพื้นที่ภาคตัดขวาง A อยู่ที่ตำแหน่ง $x = 0$ ความดันภายในกระบอกสูบเท่ากับความดันบรรยากาศ P_a พอดี ระยะทางจาก O ถึงก้นกระบอกสูบเท่ากับ L ต้องออกแรง F เท่ากับเท่าไร เพื่อให้ลูกสูบอยู่ที่ตำแหน่ง x โดยอุณหภูมิของแก๊สภายในกระบอกสูบมีค่าคงที่



หา P_2 : $P_1V_1 = P_2V_2$

$P_aAL = P_2A(L-x)$

$P_2 = \frac{P_aL}{L-x} = P_a\left(\frac{L}{L-x}\right)$

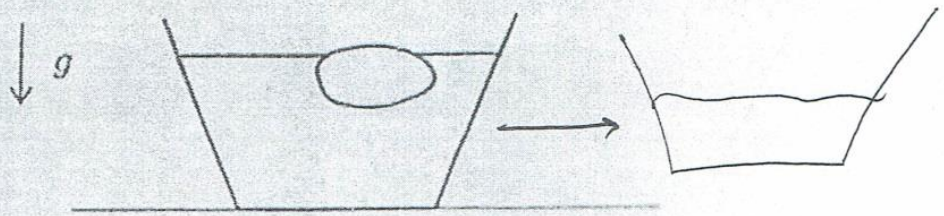
หา F : $F = (P_2 - P_1)A$

แทน x $= \left(P_a\left(\frac{L}{L-x}\right) - P_a\right)A$

$F = \left(\frac{L}{L-x} - 1\right)P_aA$

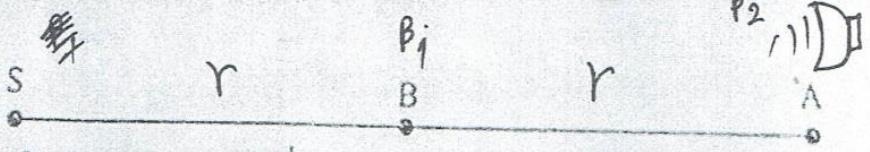
1. $\left(\frac{x}{L-x}\right)P_aA$
2. $\left(\frac{x}{L+x}\right)P_aA$
3. $\left(\frac{x}{L}\right)P_aA$ $F = \left(\frac{x}{L-x}\right)P_aA$
4. $\left(\frac{L}{L-x}\right)P_aA$
5. $\left(1+\frac{x}{L}\right)P_aA$

10. ก้อนน้ำแข็งมวล 0.92 kg กำลังลอยอยู่ในอ่างน้ำ พื้นที่ภาคตัดขวางของอ่างที่ระดับผิวน้ำเท่ากับ A ตารางเซนติเมตร เมื่อน้ำแข็งละลายกลายเป็นน้ำหมดทั้งก้อนแล้ว ระดับน้ำในอ่างจะเพิ่มหรือลดเป็นระยะทางเท่าไร หรือเท่าเดิม กำหนดให้ ความหนาแน่นของน้ำแข็งเท่ากับ 920 $kg \cdot m^{-3}$



1. เพิ่มขึ้น $\frac{80}{A}$ เซนติเมตร
2. เพิ่มขึ้น $\frac{1000}{A}$ เซนติเมตร
3. ลดลง $\frac{80}{A}$ เซนติเมตร
4. ลดลง $\frac{1000}{A}$ เซนติเมตร
5. เท่าเดิม

11. เมื่อย้ายแหล่งกำเนิดเสียง S จากจุดเดิมไปอยู่ที่จุด B ระดับความเข้มเสียงที่ A จะเพิ่มขึ้นจากเดิมกี่เดซิเบล



แหล่งกำเนิดเสียง จุดกึ่งกลางระหว่าง S กับ A ผู้วัดระดับความเข้มเสียง

1. 6
2. 4
3. 3
4. 2
5. 0.3

$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$

$= 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$

$= 10 \log \left(\frac{2r}{r}\right)^2$

$\beta_2 - \beta_1 = 20 \log 2$

$= 20 \times 0.3$

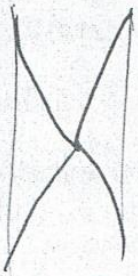
$= 6$ dB

12. ในการกระตุ้นให้เกิดการก้องในท่อเดียวกันที่โหมดต่ำสุด:

ก. เมื่อปลายเปิดทั้งสองปลาย ก้าหนด $v_1 = v_2$

ข. เมื่อปลายหนึ่งถูกปิดสนิท $f_1 \lambda_1 = f_2 \lambda_2$

ความถี่เสียงใน ก. เป็นกี่เท่าของใน ข. $f_1 \cdot 2L = f_2 \cdot 4L$



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

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

1. $\frac{1}{4}$ 2. $\frac{1}{2}$ 3. 2 4. 3 5. 4

$\frac{f_1}{f_2} = \frac{4}{2} = 2$

13. $y = a\sin(12x - 3t)$ เป็นฟังก์ชันที่บรรยายการเคลื่อนที่แบบคลื่น x มีหน่วยเป็นเมตร t มีหน่วยเป็นวินาที คลื่นนี้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ x เพิ่มขึ้น คลื่นนี้มีความเร็วกี่เมตรต่อวินาที ∴ $k = 12$, $w = 3$ $v = \frac{w}{k} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

1. 36 2. 12 3. 4 4. 3 5. $\frac{1}{4}$

14. ถ้าต้องการให้ภาพเสมือนของวัตถุอยู่ห่างจากเลนส์ 9 เซนติเมตร และมีขนาดโตเป็น 16 เท่าของวัตถุ จะต้องใช้เลนส์นูนที่มีความยาวโฟกัสกี่เซนติเมตร

1. $\frac{15}{9}$ 2. $\frac{16}{9}$ 3. $\frac{9}{17}$ 4. $\frac{9}{16}$ 5. $\frac{9}{15}$

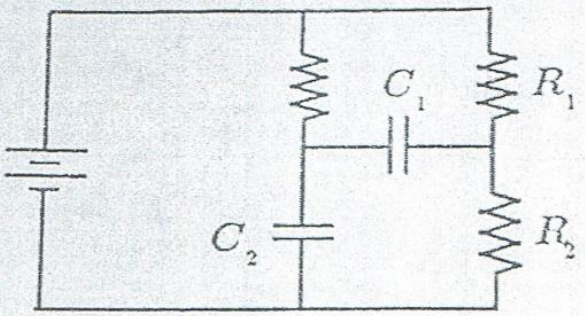
$s' = -9$, $m = -16$, $f = ?$

หา s: $m = \frac{s'}{s}$, $-16 = \frac{-9}{s}$, $s = \frac{9}{16}$

หา f: $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$, $\frac{1}{f} = \frac{16}{9} - \frac{1}{9} = \frac{15}{9}$

$f = \frac{9}{15}$

15. ประจุใน C_2 มีขนาดเป็นกี่เท่าของประจุใน C_1



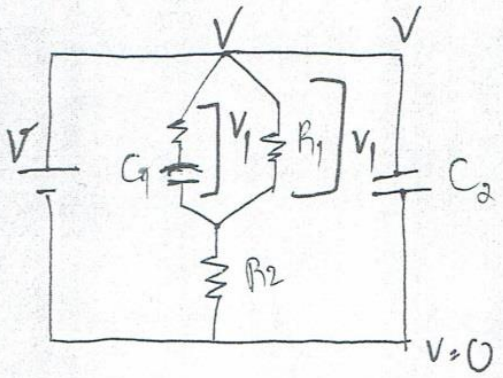
1. $\frac{C_2}{C_1}$

2. $\frac{C_2}{C_1}\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$

3. $\frac{C_2}{C_1}\left(1+\frac{R_1}{R_2}\right)$

4. $\frac{C_2}{C_1}\left(1+\frac{R_2}{R_1}\right)$

5. $\frac{C_2}{C_1}\left(\frac{R_1}{R_2}\right)$

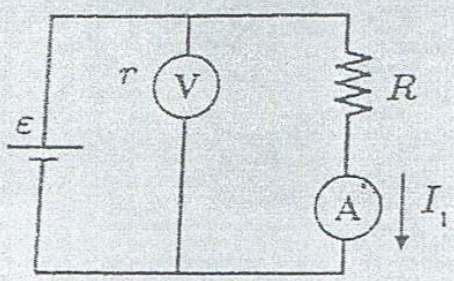


$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2V_2}{C_1V_1} = \frac{C_2 \cancel{I} (R_1+R_2)}{C_1 \cancel{I} R_1}$

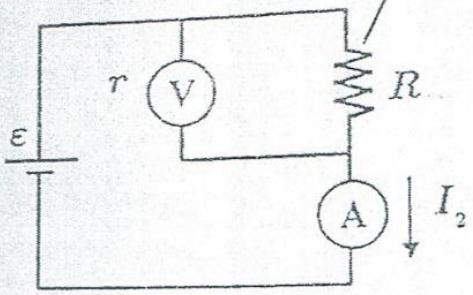
$\frac{Q_2}{Q_1} > \frac{C_2}{C_1}\left(1+\frac{R_2}{R_1}\right)$

รหัสวิชา 49 ฟิสิกส์ วันเสาร์ที่ 17 มีนาคม 2561 เวลา 11.00 - 12.30 น.

16. V เป็นโวลต์มิเตอร์ มีความต้านทาน r และ A เป็นแอมมิเตอร์ ไม่มีความต้านทาน I_2 มีขนาดเป็นกี่เท่าของ I_1



รูป 1



รูป 2

$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R} + \frac{1}{r}$

$R_p = \frac{Rr}{R+r}$

$\varepsilon = I_1 R$

$\varepsilon_2 = I_2 \left(\frac{Rr}{R+r}\right)$

1. 1
2. $1+\frac{r}{R}$
3. $1+\frac{R}{r}$
4. $\frac{R+r}{r-R}$
5. $\frac{r}{r-R}$

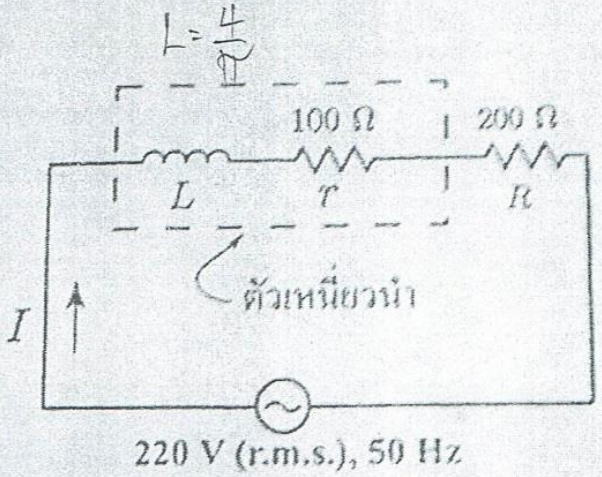
หา $\frac{I_2}{I_1}$

$\varepsilon = \varepsilon$

$I_1 R = I_2 \left(\frac{Rr}{R+r}\right)$

$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R+r}{r} = 1+\frac{R}{r}$

17. L เป็นตัวเหนี่ยวนำ มีค่าความเหนี่ยวนำ $L = \frac{4}{\pi}$ เฮนรี, r เป็นความต้านทานของเส้นลวดที่ใช้สร้าง L และ R เป็นความต้านทานที่เติมเข้าไป จงหาค่า r.m.s. ของ I ในหน่วยมิลลิแอมแปร์



1. 314
2. 367
3. 440
4. 550
5. 733

หา X_L : $X_L = \omega L = 2\pi f L$

$X_L = 2\pi \times 50 \times \frac{4}{\pi} = 400\ \Omega$

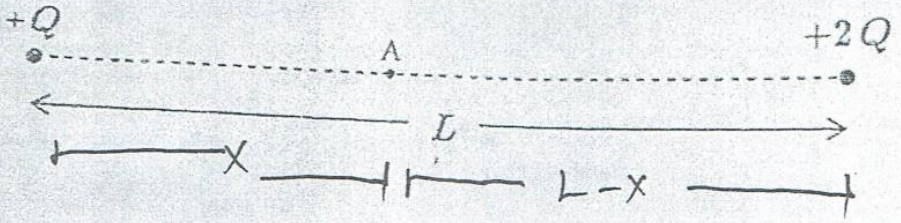
หา Z : $Z = 500\ \Omega$

หา I_{rms}

$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{220}{500} = 0.44\ A$

440 mA

18. $+Q$ กับ $+2Q$ เป็นจุดประจุ อยู่ห่างกันเป็นระยะทาง L จุด A เป็นจุดที่สนามไฟฟ้าเป็นศูนย์ จงหาระยะทางจาก $+Q$ ไปถึงจุด A



1. $\frac{1}{3}L$
2. $\left(\sqrt{2}-1\right)L$
3. $\left(2-\sqrt{2}\right)L$
4. $\frac{2}{3}L$
5. $\frac{1}{4}L$

จุดสะเทิน $E = E$

$$\frac{kQ}{x^2} = \frac{k(2Q)}{(L-x)^2}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{\sqrt{2}}{L-x}$$

$$L - x = \sqrt{2}x$$

$$(1+\sqrt{2})x = L$$

$$x = \frac{L}{1+\sqrt{2}}$$

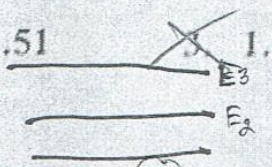
$$x = \frac{L}{\sqrt{2}+1} \times \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1}$$

$$x = \sqrt{2}-1\,L$$

19. อะตอมของไฮโดรเจน จะปล่อยโฟตอนพลังงานที่อิเล็กตรอนโวลต์ออกมาในการลงจากสภาวะกระตุ้นยันดับที่สอง สู่สภาวะกระตุ้นยันดับที่หนึ่ง (สภาวะพื้นของอะตอมไฮโดรเจน มีพลังงาน −13.6 อิเล็กตรอนโวลต์)

$\Delta E = E_3 - E_2 = \frac{E_1}{3^2} - \frac{E_1}{2^2}$

1. 0.85 2. 1.51 3. 1.89 4. 2.36 5. 3.40



$\Delta E = E_1\left(\frac{1}{9} - \frac{1}{4}\right) = -13.6\left(\frac{-5}{36}\right)$

$\Delta E = 1.89$ eV

20. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ซึ่งนำมาซึ่งการค้นพบอนุภาคนิวตรอน โดย Chadwick เมื่อปี ค.ศ. 1932 คือ ${}^{0}_{4}\mathrm{Be} + \mathrm{X} \rightarrow {}^{12}_{6}\mathrm{C} + {}^{1}_{0}\mathrm{n}$

อนุภาค X คือข้อใด

${}^{9}_{4}\mathrm{Be} + {}^{4}_{2}\mathrm{X} \rightarrow {}^{12}_{6}\mathrm{C} + {}^{1}_{0}\mathrm{n}$

1. โปรตอน

2. แอลฟา

$\therefore X = {}^{4}_{2}\alpha$

3. นิวเคลียสของดิวเทอเรียม $\left({}^{2}_{1}\mathrm{H}\right)$

4. นิวตรอน

5. นิวเคลียสของตริเตียม $\left({}^{3}_{1}\mathrm{H}\right)$

รหัสวิชา 49 ฟิสิกส์
วันเสาร์ที่ 17 มีนาคม 2561

สทศ NIETS สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) National Institute of Educational Testing Service (Public Organization)

เวลา 11.00 - 12.30 น.

21. สำหรับปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ผิวโลหะหนึ่งมีค่าความถี่ขีดเริ่มเท่ากับ f_0 ถ้าใช้แสงความถี่เป็นสองเท่าของ f_0 อัตราเร็วสูงสุดของโฟโตอิเล็กตรอนมีค่าเป็นเท่าไร ให้ m แทนมวลของอิเล็กตรอน และ h แทนค่าคงตัวของพลังค์

1. $\left(\frac{2hf_0}{m}\right)^{1/2}$
2. $\left(\frac{4hf_0}{m}\right)^{1/2}$
3. $\left(\frac{6hf_0}{m}\right)^{1/2}$
4. $\left(\frac{hf_0}{2m}\right)^{1/2}$
5. $\left(\frac{hf_0}{4m}\right)^{1/2}$

$E = W + E_k$

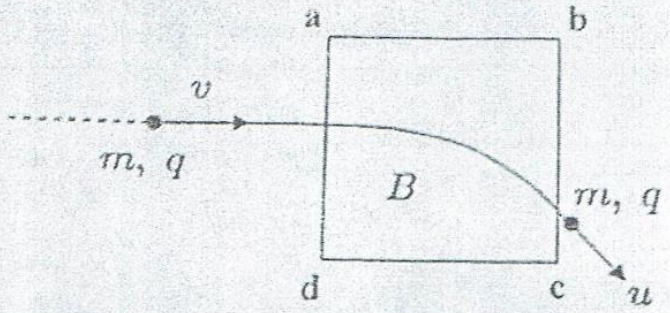
$2hf_0 = hf_0 + \frac{1}{2}mv^2$

$hf_0 = \frac{1}{2}mv^2$

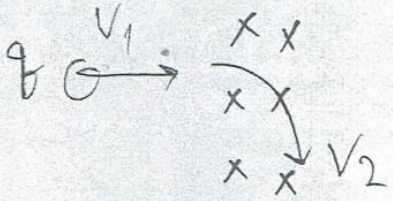
$v = \left(\frac{2hf_0}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$ //

22. ภายในบริเวณสี่เหลี่ยม abcd มีสนามแม่เหล็ก B ชี้ออกจากหน้ากระดาษ อนุภาคมวล m ประจุ q เคลื่อนที่ด้วยความเร็วขนาด v เข้าสู่บริเวณนี้

เมื่อพ้นบริเวณสนามแม่เหล็กออกมาแล้ว อนุภาคจะมีอัตราเร็ว u หรือมีพลังงานจลน์ (KE) เป็นไปตามข้อใด



1. KE เพิ่มขึ้น



$V_1 = V_2$

2. KE ลดลง

3. $u < v$

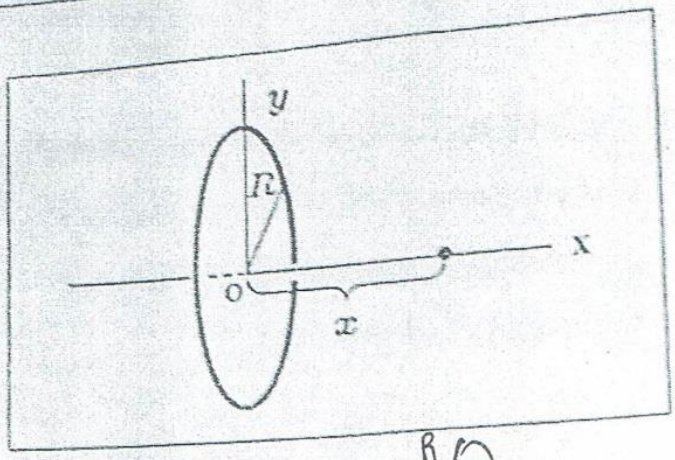
4. $u = v$

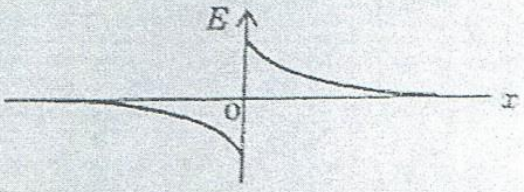
5. $u > v$

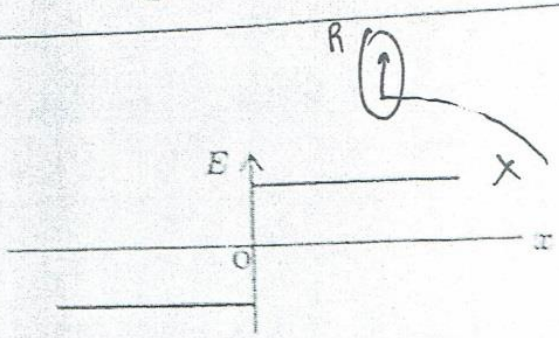
รหัสวิชา 49 ฟิสิกส์ สทศ NIETS เวลา 11.00 - 12.30 น.

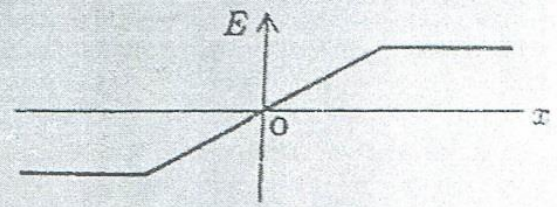
วันเสาร์ที่ 17 มีนาคม 2561

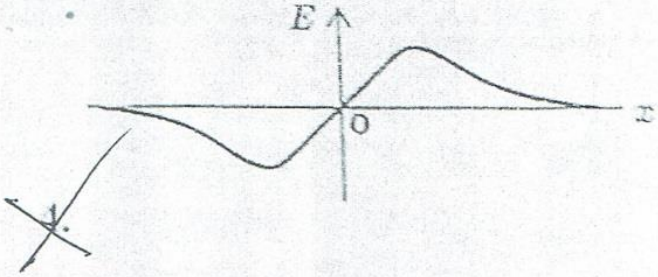
23. ลวดโลหะวงกลม รัศมี R มีประจุกระจายอย่างสม่ำเสมอรอบวงลวด ซึ่งวางตัวในระนาบดิ่งตั้งฉากกับแกน ox สนามไฟฟ้า E ที่จุด x มีค่าขึ้นกับ x ตามข้อใด

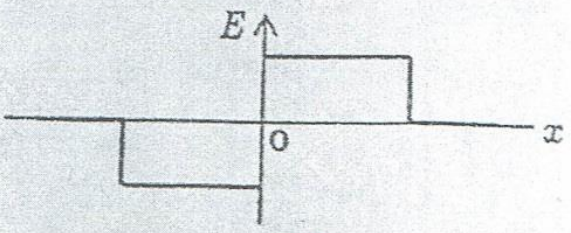


1.


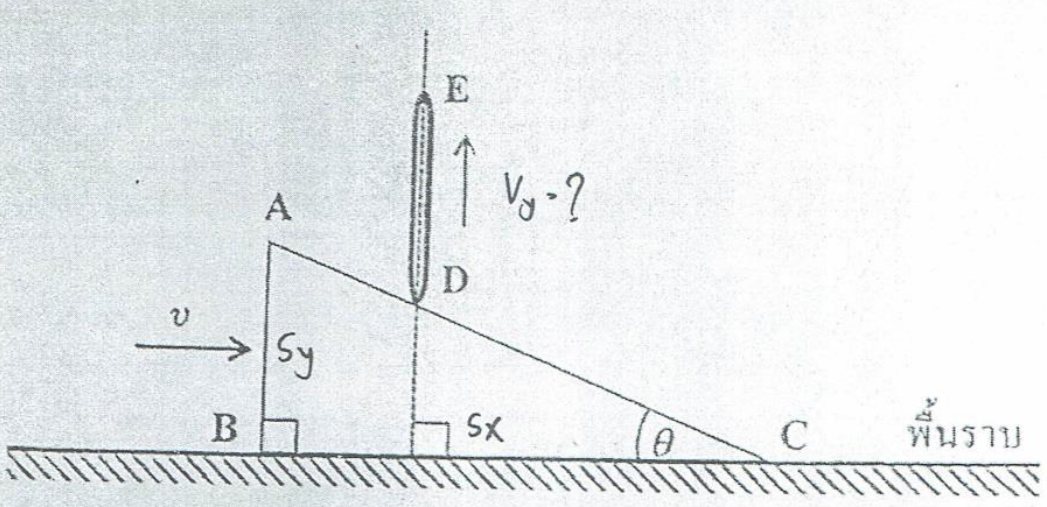
2.


3.




5.


24. ท่อน DE สัมผัสกับด้าน AC ของลิ่ม ABC เสมอ และอยู่ในแนวดิ่งเดิมตลอดเวลา เมื่อดันลิ่มไปทางขวาด้วยความเร็ว v ปลาย D จะเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร็วเท่าไร



1. $v\tan\theta$
2. $v\sin\theta$
3. $v\cos\theta$
4. $\dfrac{v}{\sin\theta}$
5. $v\cot\theta$

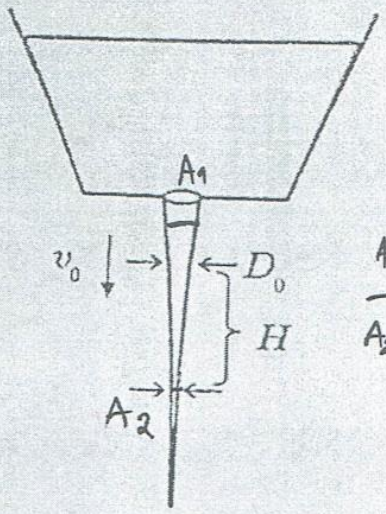
$t_x = t_y$

$\dfrac{S_x}{V} = \dfrac{S_y}{V_y}$

$V_y = V \cdot \dfrac{S_y}{S_x}$

$V_y = V\tan\theta$ #

25. น้ำไหลออกจากรูที่ก้นถังใหญ่ มีความเร็ว v_0 ที่ตำแหน่งที่เส้นผ่านศูนย์กลางของลำน้ำเท่ากับ D_0 จงหาค่าของอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ภาคตัดขวางที่ตำแหน่งนี้กับตำแหน่งซึ่งอยู่ต่ำลงไปเท่ากับ H



หา $\frac{V_2}{V_0}$: $E_1 = E_2$

$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh = \frac{1}{2}mV_2$

$\frac{V_0^2}{2} + gh = \frac{V_2^2}{2}$

$\times \frac{2}{V_0^2}$ $\quad 1 + \frac{2gh}{V_0^2} = \left(\frac{V_2}{V_0}\right)^2$

1. $\sqrt{1-\left(\frac{2gH}{v_0^2}\right)}$ $\quad$ ~~$\sqrt{1+\left(\frac{2gH}{v_0^2}\right)}$~~

3. $\frac{2gH}{v_0^2}$ $\quad \frac{V_2}{V_0} = \left(1+\frac{2gh}{V_0^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

4. $1-\left(\frac{2gH}{v_0^2}\right)$ $\quad$ 5. $1+\left(\frac{2gH}{v_0^2}\right)$

หา $\frac{A_1}{A_2}$ $\quad Q_1 = Q_2$

$A_1V_0 = A_2V_2$

$\frac{A_1}{A_2} = \frac{V_2}{V_0}$

$\frac{A_1}{A_2} = \left(1+\frac{2gh}{V_0^2}\right)^{\frac{1}{2}}$ ~~X~~

****