

TUTORIAL SCHOOL BY
THE BRAIN

โรงเรียนกวดวิชา คณิต-วิทย์ อันดับ 1 ของประเทศ

เฉลยละเอียด O-NET ฟิสิกส์ ม.6

3 ปีล่าสุด (ปี 60- ปี 62)

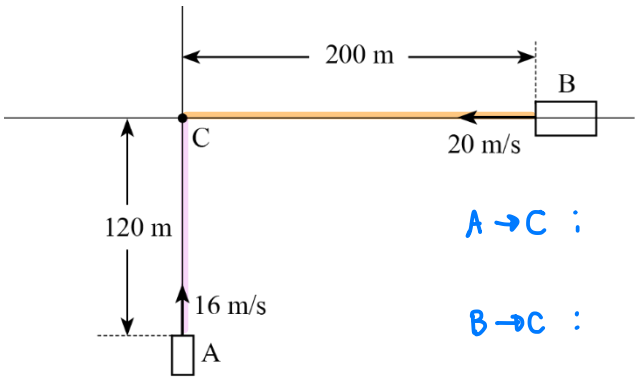
ดร.ธนัชพร วงศ์เวียน (พี่ลูกตาล)

WeByTheBrain

1. การเคลื่อนที่

1.1 การเคลื่อนที่แนวตรง

1. พิจารณา รถ A และรถ B กำลังเคลื่อนเข้าสู่สี่แยก C ด้วยความเร็วคงที่ตลอด



v คงที่ $s = vt \rightarrow t = \frac{s}{v}$

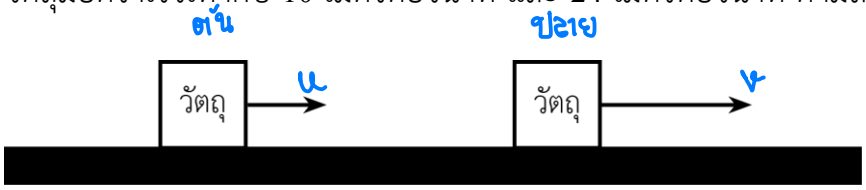
A → C : $t_{AC} = \frac{s_{AC}}{v_{AC}} = \frac{120}{16/4} = \frac{30}{4} = 7.5$ s.

B → C : $t_{BC} = \frac{s_{BC}}{v_{BC}} = \frac{200}{20} = 10$ s

ข้อใดถูกต้อง (O-NET ก.พ. 60)

1. รถ B ถึง C ก่อนรถ A
2. รถ A และ B ถึง C พร้อมกัน
3. รถทั้งสองไม่ชนกันที่สี่แยก C
4. รถ A ถึง C ในเวลา 10 วินาที
5. รถ B ถึง C ในเวลา 7.5 วินาที

2. วัตถุหนึ่งกำลังเคลื่อนที่เป็นแนวตรงบนพื้นราบ ที่เวลา t = 10 วินาที และ t = 30 วินาที วัตถุมีอัตราเร็วเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที และ 24 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ดังภาพ



t = 10 s, v = 10 m/s t = 30 s, v = 24 m/s

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

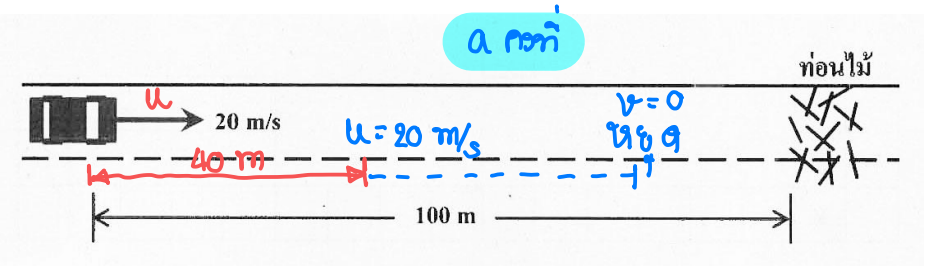
$a = \frac{v-u}{t}$

$a = \frac{24-10}{20} = \frac{14}{20} = 0.7$ m/s² *

ขนาดของความเร่งเฉลี่ยในช่วงเวลา t = 10 วินาที ถึง t = 30 วินาที มีค่าเท่าใด (O-NET มี.ค. 61)

1. 0.70 เมตรต่อวินาที^{2}
2. 0.80 เมตรต่อวินาที^{2}
3. 0.85 เมตรต่อวินาที^{2}
4. 0.90 เมตรต่อวินาที^{2}
5. 1.70 เมตรต่อวินาที^{2}

3. ขณะดอมกำลังขับรถบนถนนทางตรงด้วยอัตราเร็วคงตัว 20 เมตรต่อวินาที เมื่อเวลา t = 0 วินาที เขาสังเกตเห็นท่อนไม้กระจัดกระจายเต็มถนน ห่างออกไปข้างหน้าของรถ 100 เมตร ดังภาพ



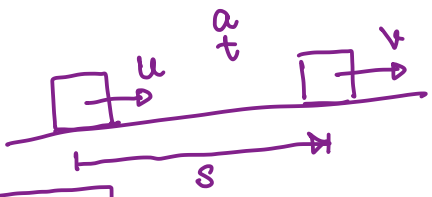
ถ้าดอมขับรถต่อไปด้วยอัตราเร็วคงตัว 20 เมตรต่อวินาที ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่ (O-NET มี.ค. 62)

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
3.1 ที่เวลา t = 2 วินาที รถจะแล่นได้ระยะทางอีก 10 เมตร	ใช่ / (ไม่ใช่)
3.2 ที่เวลา t = 5 วินาที รถจะเหยียบท่อนไม้	(ใช่) / ไม่ใช่
3.3 ถ้าที่เวลา t = 2 วินาที ดอมเบรกรถให้เกิดความเร่งคงตัว –10 เมตรต่อวินาที^{2} เขาจะหยุดรถได้ทันก่อนเหยียบท่อนไม้	(ใช่) / ไม่ใช่

3.1 $s = vt$
$= 20(2)$
$= 40$ m —*

3.2 $s = vt$
$= 20(5)$
$= 100$ m —*

3.3 a คงที่



หา s

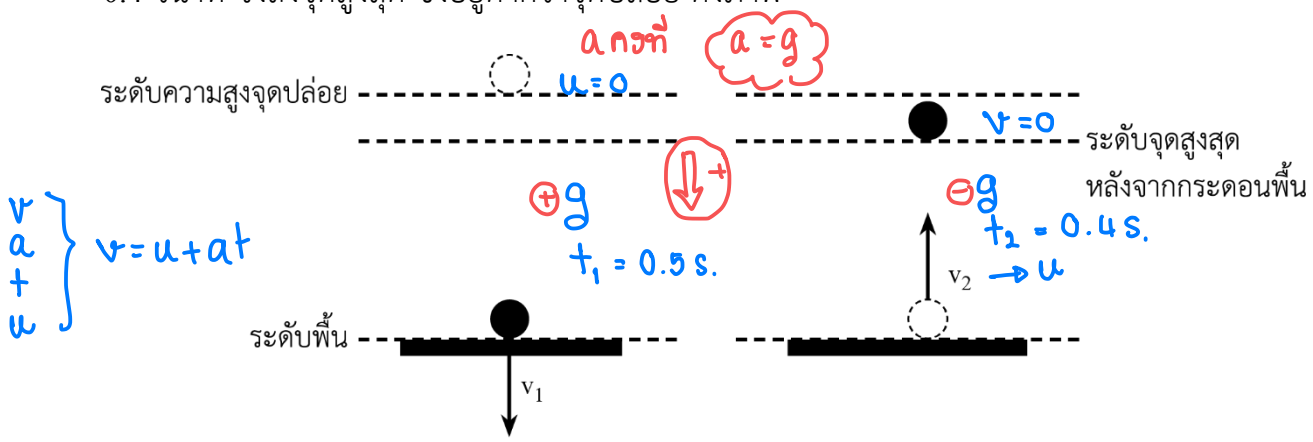
u	$v = u + at$
v	$s = vt - \frac{1}{2}at^2$
a	$s = ut + \frac{1}{2}at^2$
t	$s = \left(\frac{v+u}{2}\right)t$
	$v^2 = u^2 + 2as$

$u = 20$ m/s
$v = 0$
$a = -10$ m/s^2
$s = ?$

$v^2 = u^2 + 2as$
$0 = 400 + 2(-10)s$
$20s = 400$
$s = 20$ m

∴ หยุดทัน

4. ปล่อยลูกกลมยางจากหยุดนิ่งให้ตกในแนวดิ่ง ลูกกลมใช้เวลาเคลื่อนที่ 0.5 วินาที จึงกระทบพื้น จากนั้นลูกกลมกระดอนจากพื้นกลับขึ้นไปตามแนวดิ่งอีกครั้ง โดยใช้เวลาอีก 0.4 วินาที จึงถึงจุดสูงสุด ซึ่งอยู่ต่ำกว่าจุดปล่อย ดังภาพ



ภาพที่ 1 ลูกกลมตกสู่พื้น ภาพที่ 2 ลูกกลมกระดอนขึ้นจากพื้น

อัตราเร็วขณะกระดอนขึ้นจากพื้น (v_2) เป็นกี่เท่าของอัตราเร็วขณะกระทบพื้น (v_1) (O-NET มี.ค. 61)

1. 0.4 เท่า
2. 0.5 เท่า
3. 0.8 เท่า
4. 0.9 เท่า
5. 1.3 เท่า

$v = u + gt$

$v_1 = gt_1$ —①

$0 = v_2 - gt_2$

$v_2 = gt_2$ —②

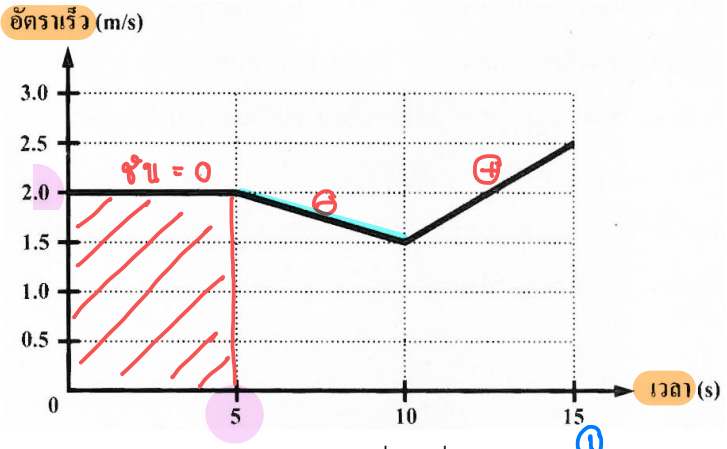
② / ①

$\frac{v_2}{v_1} = \frac{gt_2}{gt_1}$

$= \frac{0.4}{0.5}$

$= 0.8$ — *

5. วัตถุชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่เป็นแนวตรงด้วยอัตราเร็ว ณ เวลาต่างๆ เป็นดังกราฟ

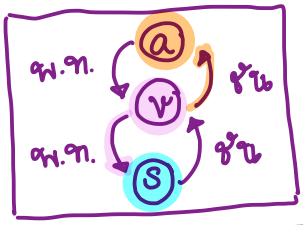


ในช่วงเวลา 0 วินาที ถึง 5 วินาที วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด (1) และช่วงเวลาใด (2) ที่ความเร่งมีทิศทางตรงข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ (O-NET มี.ค. 62)

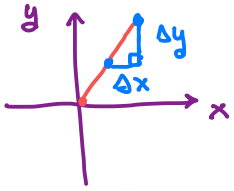
	ระยะทาง (m)	ช่วงเวลาที่ความเร่งมีทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่
1.	0.4	0 วินาที ถึง 5 วินาที
2.	0.4	5 วินาที ถึง 10 วินาที
3.	0.4	10 วินาที ถึง 15 วินาที
4.	10	5 วินาที ถึง 10 วินาที
5.	10	10 วินาที ถึง 15 วินาที

S = พ.ท. = $\frac{1}{2}(5)(4)$ = 10 m

$\vec{a}$ ⊕ ⊖ ตรงข้ามการเคลื่อนที่ ⇒ $a\ominus$

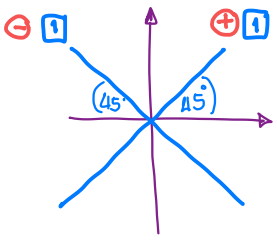


ชัน = $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ = $\frac{\text{สูง}}{\text{ราบ}}$



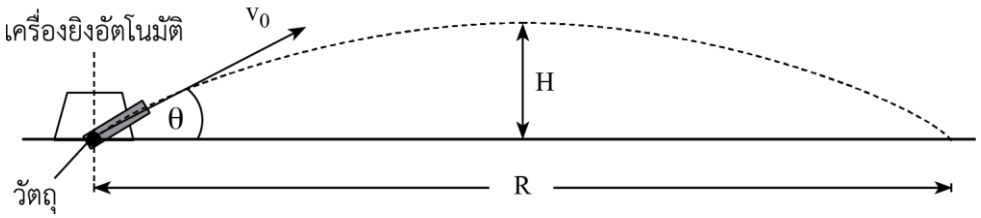
ชัน = ± เท่า

Ex ชัน = ⊕2
ชัน = ⊖1



1.2 การเคลื่อนที่แบบโพรเจคไทล์

1. ทดลองการเคลื่อนที่แบบโพรเจคไทล์ โดยไม่มีแรงต้านอากาศ ดังภาพ



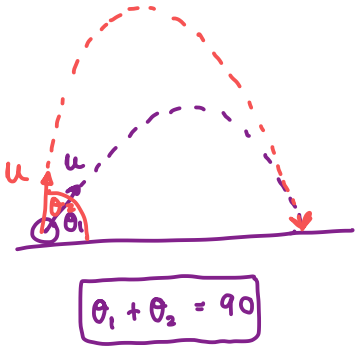
ตั้งค่าเครื่องยิงอัตโนมัติให้ยิงวัตถุด้วยความเร็วเริ่มต้นขนาด v_0 ทำมุม θ กับแนวระดับที่แตกต่างกัน บันทึกปริมาณต่อไปนี้

1) ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวระดับ (R)

2) ความสูงมากสุดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวดิ่ง (H)

ผลการทดลองเป็นดังตาราง

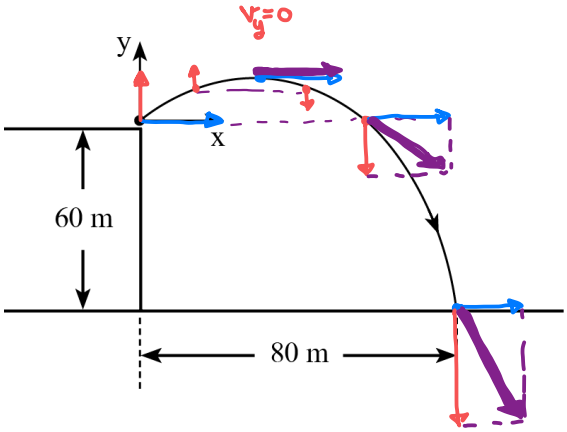
ครั้งที่	v_0 (m/s)	θ (°)	R (m)	H (m)
1	5	30	2.21	0.32
2	5	45	2.55	0.64
3	5	60	2.21	0.97
4	10	30	8.84	1.28
5	10	45	10.20	2.55
6	10	60	8.84	3.83



จากสถานการณ์ข้างต้น ข้อความต่อไปนี้ถูกต้องใช่หรือไม่ (O-NET มี.ค. 61)

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1.1 ขณะวัตถุเคลื่อนที่เหนือพื้น อัตราเร็วทั้งในแนวดิ่งและในแนวระดับมีค่าคงตัวเสมอ ⇒ v_x คงที่เท่าขึ้น θ เท่า v_0 มาก	ใช่ / ไม่ใช่
1.2 การยิงวัตถุด้วยมุมการยิงเท่ากัน อัตราเร็วเริ่มต้นของการยิงที่มากกว่า จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งได้สูงกว่า H มาก	ใช่ / ไม่ใช่
1.3 พิจารณาการยิง 2 ครั้ง ที่มีมุมการยิงต่างกัน วัตถุจะตกที่ตำแหน่งเดียวกันก็ต่อเมื่อใช้อัตราเร็วเริ่มต้นเท่ากัน และมุมการยิงของทั้งสองครั้งนั้นบวกกันได้ 90° พอดี	ใช่ / ไม่ใช่

2. นักเรียนคนหนึ่งเตะลูกฟุตบอลจากยอดตึกสูง 60 เมตร หลังจากนั้น 6 วินาที ลูกบอลตกลงมายังสนามระดับเบื้องล่าง ห่างจากตึก 80 เมตร ดังรูป ถ้าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) เท่ากับ 9.8 เมตรต่อวินาที (วินาที)^2 อัตราเร็วต่ำสุดของลูกบอลในหน่วยเมตรต่อวินาทีขณะลอยอยู่ในอากาศเป็นดังข้อใด ถ้าแรงต้านทานของอากาศน้อยมากจนไม่ต้องพิจารณา (O-NET ก.พ. 60)



1. 9.8
2. 10.0
3. 13.3
4. 16.6
5. 32.7

ⓧ v ตกที่ $u_x = v_x = v_{ทุกจุด(x)}$

ⓨ a ตกที่ สูงเท่ากัน เวลาเท่า

$$v = \sqrt{(v_x)^2 + (v_y)^2}$$

$v_{ต่ำสุด}$ คือ @ จุดสูงสุด , $v_y = 0$

$$v = \sqrt{(v_x)^2 + 0}$$

$$v = v_x$$

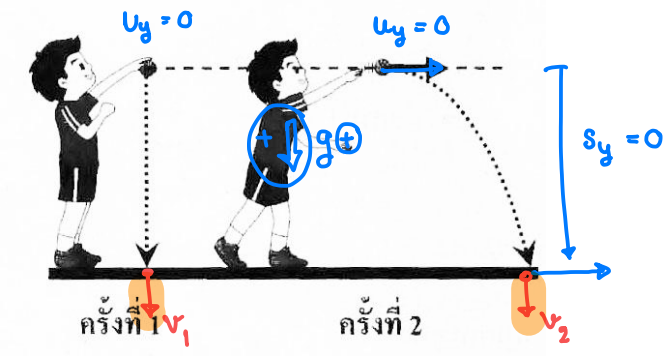
$$s_x = v_x \cdot t$$

$$80 = v_x (6)$$

$$v_x = \frac{40}{3}$$

$$= 13.33 \text{ m/s} \quad -*$$

3. ทดสอบการเคลื่อนที่ของลูกบอลลูกที่หนึ่งจากความสูงเริ่มต้นเท่ากัน
โดยครั้งที่ 1 ปล่อยให้ลูกบอลตกสู่พื้นแบบเสรี
ส่วนครั้งที่ 2 ขว้างลูกบอลในแนวระดับ ดังภาพ
กำหนดให้ ขนาดของความเร็วในแนวดิ่งของลูกบอลขณะกระทบพื้น
และเวลาที่ลูกบอลใช้ในการเคลื่อนที่จนกระทั่งตกถึงพื้น เป็นดังตาราง

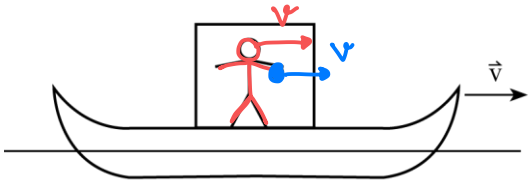


การทดสอบ	ขนาดของความเร็วในแนวดิ่งขณะกระทบพื้น (m/s)	เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ (s)
ครั้งที่ 1	v_1	t_1
ครั้งที่ 2	v_2	t_2

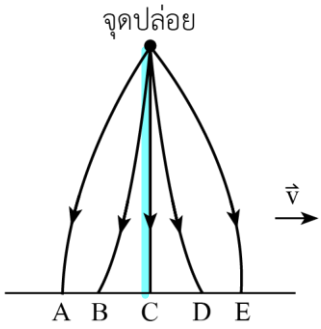
จากข้อมูล เปรียบเทียบขนาดของความเร็ว v_1 กับ v_2 และเวลา t_1 กับ t_2 ได้เป็นอย่างไร
(O-NET มี.ค. 62)

	เปรียบเทียบ v_1 กับ v_2	เปรียบเทียบ t_1 กับ t_2
1.	$v_1 < v_2$	$t_1 < t_2$
2.	$v_1 < v_2$	$t_1 = t_2$
3.	$v_1 = v_2$	$t_1 = t_2$
4.	$v_1 > v_2$	$t_1 = t_2$
5.	$v_1 > v_2$	$t_1 < t_2$

4. ชายคนหนึ่งอยู่ในห้องปิดบนเรือซึ่งกำลังเคลื่อนด้วยความเร็วคงที่ $\vec{v}$ เทียบกับพื้นดิน เขาปล่อยก้อนหินก้อนหนึ่งให้ตกลงสู่พื้นเรือ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1



ภาพที่ 2

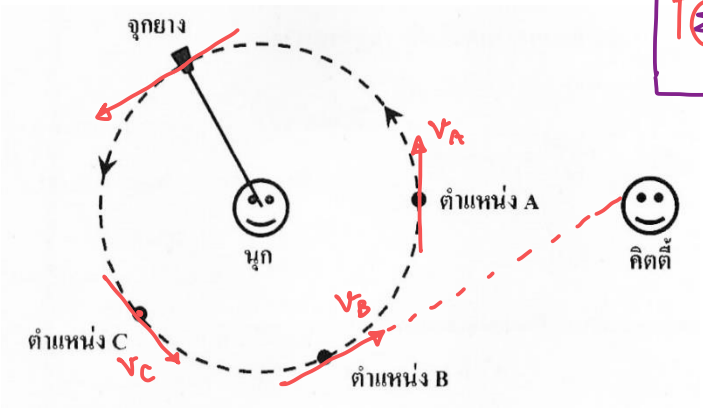
ชายบนเรือจะเห็นก้อนหินตกลงสู่พื้นในแนวใด (ภาพที่ 2) (O-NET ก.พ. 60)

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

1.3 การเคลื่อนที่แบบวงกลม

1. นุกจับเชือกแล้วเหวี่ยงจุกยางให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมในระนาบระดับด้วยอัตราเร็ว v_1 ดังภาพที่เป็นมุมมองด้านบน หลังจากนั้น เมื่อเหวี่ยงด้วยอัตราเร็ว v_2 แล้วพบว่าเชือกขาด จุกยางลอยไปกระทบหัวคิตตี้ที่อยู่ใกล้ๆ

$\Sigma F_c = \frac{mv^2}{R}$



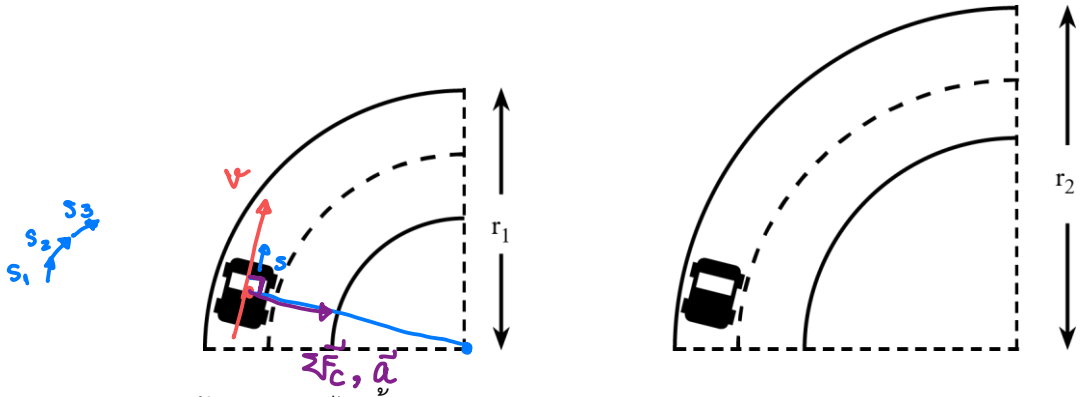
จากสถานการณ์ เปรียบเทียบอัตราเร็ว v_1 กับ v_2 ได้ว่าอย่างไร และขณะที่เชือกขาดจุกยางอยู่ที่ตำแหน่งใด (O-NET มี.ค. 62)

	เปรียบเทียบ v_1 กับ v_2	ตำแหน่งของจุกยางขณะที่เชือกขาด
1.	$v_1 < v_2$	A
2.	$v_1 < v_2$	B
3.	$v_1 < v_2$	C
4.	$v_1 > v_2$	A
5.	$v_1 > v_2$	B

2. การเลี้ยวโค้งบนถนนราบอย่างปลอดภัยควรขับรถด้วยอัตราเร็วต่ำ เพื่อให้แรงสู่ศูนย์กลางมีขนาดน้อยกว่าแรงเสียดทานสูงสุดระหว่างล้อกับพื้นถนน ซึ่งขนาดของแรงสู่ศูนย์กลาง (F_c) แปรผันตรงกับอัตราเร็วยกกำลังสอง (v^2) และแปรผกผันกับรัศมีของวงกลม (r) หรือเขียนได้ว่า

$$F_c \propto \frac{v^2}{r}$$

พิจารณาการเลี้ยวโค้งบนถนนราบโค้งที่มีลักษณะเป็นส่วนของวงกลมรัศมีเท่ากับ r_1 และ r_2 ดังภาพ



พิจารณาข้อความต่อไปนี้

$\Sigma F_c = \frac{mv^2}{R}$

$f_c = \frac{mv^2}{R}$

✗ ก. ความเร็วของรถ มีทิศทางตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่

✓ ข. แรงเสียดทานระหว่างล้อกับถนน มีทิศทางตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่

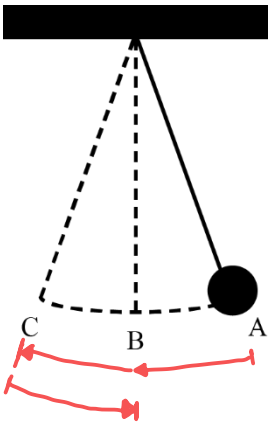
✓ ค. หากเลี้ยวโค้งด้วยอัตราเร็วเท่ากัน โค้งรัศมี r_1 มีโอกาสเกิดการหลุดโค้งมากกว่าโค้งรัศมี r_2

ข้อความใดกล่าวถูกต้อง (O-NET มี.ค. 61)

1. ก. เท่านั้น
2. ข. เท่านั้น
3. ค. เท่านั้น
4. ก. และ ข.
5. ข. และ ค.

1.4 การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก

1. ศึกษาการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย โดยปล่อยลูกตุ้มจากจุด A พบว่า ลูกตุ้มแกว่งจากจุด A ผ่านจุด B ไปถึงจุด C แล้วจึงแกว่งกลับมาถึงจุด B อีกครั้ง ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 3.0 วินาที



ความถี่ของการแกว่งเป็นเท่าใด (O-NET มี.ค. 61)

1. 4.0 เฮิรตซ์
2. 1.0 เฮิรตซ์
3. 0.50 เฮิรตซ์
4. 0.33 เฮิรตซ์
5. 0.25 เฮิรตซ์

$t = \frac{3}{4}T$

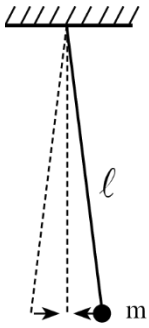
$= \frac{3}{4}\frac{1}{f}$

$3 = \frac{3}{4f}$

$f = \frac{1}{4} = 0.25\ Hz$ —*

2. พิจารณารูป (ก) ถ้าต้องการให้ลูกตุ้มมีคาบของการแกว่งยาวขึ้น จะต้องทำอย่างไร (O-NET ก.พ. 60)

1. ลดมวล m ×
2. ลดความยาว ℓ
3. เพิ่มความยาว ℓ
4. เพิ่มมวล m ลดความยาว ℓ ×
5. ลดแอมพลิจูดของการแกว่ง



รูป (ก)

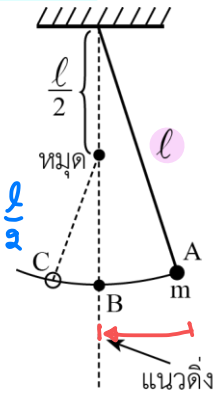
$\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}} = \frac{2\pi}{T}$

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

$T \propto \sqrt{\ell}$ ↑

3. พิจารณารูป (ข) สายลูกตุ้มแกว่งไปได้ครึ่งทางก็ชนหมุดแล้วแกว่งต่อ เวลาที่ใช้แกว่งจากตำแหน่ง A ไป B เป็นกี่เท่าของเวลาจาก B ไป C (O-NET ก.พ. 60)

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



รูป (ข)

$t_{AB} = \frac{1}{4}T_{AB}$ —①

$t_{BC} = \frac{1}{4}T_{BC}$ —②

$\frac{①}{②}\ \frac{t_{AB}}{t_{BC}} = \frac{T_{AB}}{T_{BC}}$

$= \frac{\sqrt{\ell_{AB}}}{\sqrt{\ell_{BC}}}$

$= \sqrt{\frac{\ell(2)}{\ell}} = \sqrt{2}$

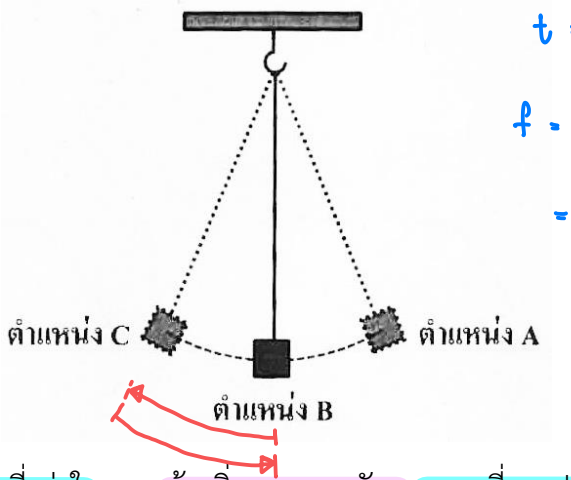
$T \propto \sqrt{\ell}$

4. ปล่อยวัตถุจากตำแหน่ง A ให้เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ดังภาพ เมื่อสังเกตการเคลื่อนที่ของวัตถุจากแนวสมดุล (ตำแหน่ง B) ไปตำแหน่งสูงสุด (ตำแหน่ง C) แล้วกลับมาที่แนวสมดุล (ตำแหน่ง B) อีกครั้ง พบว่าใช้เวลา 0.4 วินาที

$\frac{1}{2} = 0.5$

$\frac{1}{4} = 0.25$

$\frac{1}{8} = 0.125$



$t = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 0.8$ s.

$f = \frac{1}{0.8}$

$= 1.25$ Hz —*

การแกว่งนี้มีความถี่เท่าใด และถ้าเพิ่มมวลของวัตถุ ความถี่จะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (O-NET มี.ค. 62)

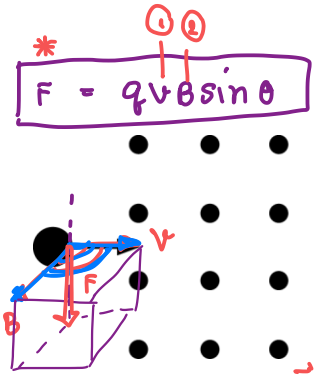
	ความถี่ (s^{-1})	ความถี่หลังจากเพิ่มมวล
1.	0.40	ไม่เปลี่ยนแปลง
2.	1.25	ลดลง
3.	1.25	ไม่เปลี่ยนแปลง
4.	2.50	ลดลง
5.	2.50	ไม่เปลี่ยนแปลง

2. สนามของแรง

2.1 แรงแม่เหล็ก

1. สนามแม่เหล็กสามารถเบนรังสีใด (O-NET ก.พ. 60)

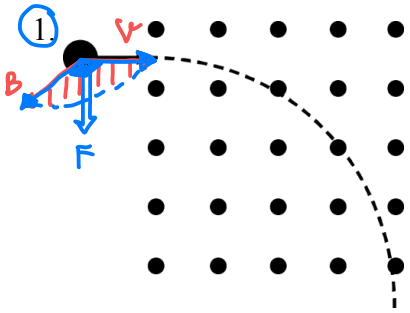
   1. แอลฟา (α)
   2. บีตา (β)
   3. แกมมา (γ)
   4. แอลฟา (α) กับ บีตา (β)
   5. แอลฟา (α) กับ แกมมา (γ)



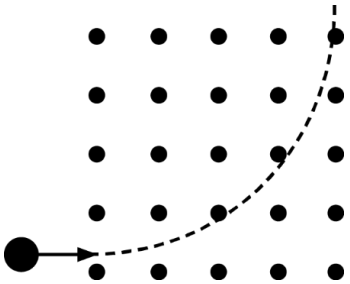
2. ยิงโปรตอนเข้าไปในแนวตั้งฉากกับสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ ซึ่งมีทิศทางพุ่งออกและตั้งฉากกับระนาบกระดาษ (แทนด้วยสัญลักษณ์ ●) ดังภาพ

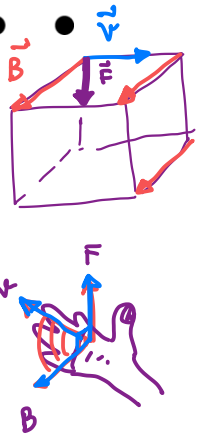
โปรตอนจะมีเส้นทางการเคลื่อนที่ดังภาพใด (O-NET มี.ค. 61)

1.

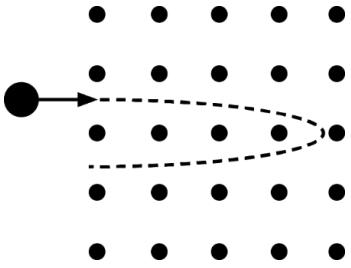


2.

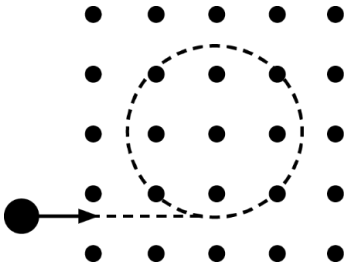




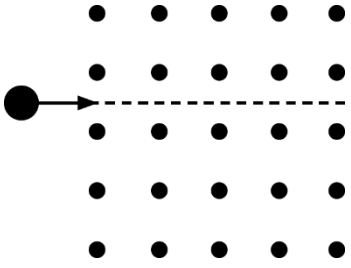
3.



4.



5.



42:00

3. ยิงโปรตอนเข้าไปในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ ผลคือโปรตอนเคลื่อนที่ออกจากแนวเดิมโดยมีเส้นทางการเคลื่อนที่เป็นส่วนโค้งของวงกลม โดยความเร็วมีขนาดคงตัว ทิศทางขนานกับระนาบกระดาษตลอดเวลา

ภาพใดแสดงทิศทางของสนามแม่เหล็กในกรณีนี้ได้ถูกต้อง (O-NET มี.ค. 62)

x y z

กำหนดทิศทางของสนามแม่เหล็กดังนี้

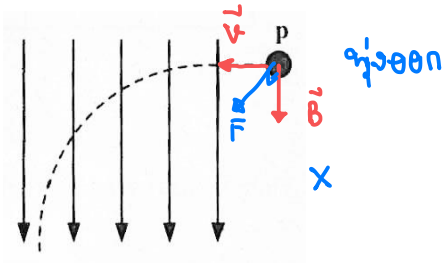
⟶ แทน ทิศทาง**ขนาน**กับระนาบกระดาษ

× แทน ทิศทาง**พุ่งเข้าและตั้งฉาก**กับระนาบกระดาษ

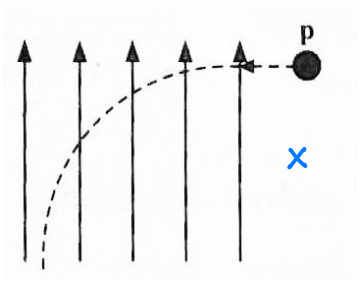
● แทน ทิศทาง**พุ่งออกและตั้งฉาก**กับระนาบกระดาษ

x y z
v B F

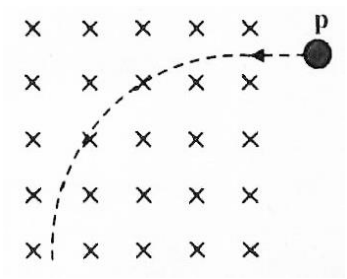
1.



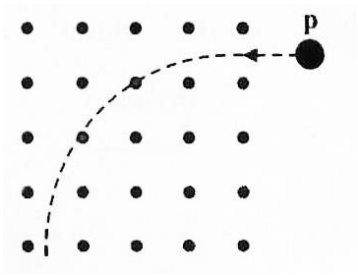
2.



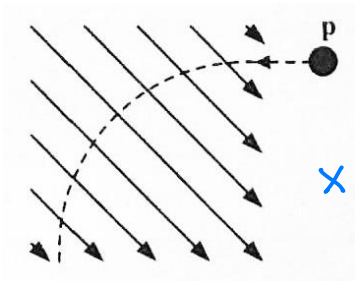
3.



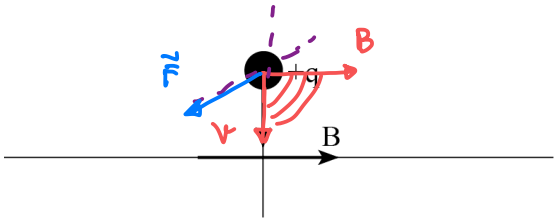
4.



5.



4. สนามแม่เหล็ก B อยู่ในแนวระดับ ประจุ +q มีความเร็วต้นพุ่งลงในแนวดิ่ง จะเบนไปทางใด เมื่อเริ่มเคลื่อนที่เข้าไปในสนามแม่เหล็ก (O-NET ก.พ. 60)



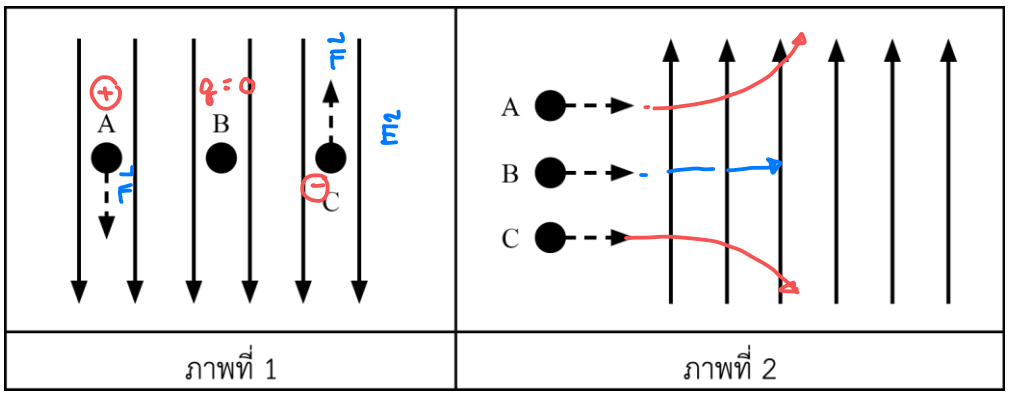
1. ทางขวา
2. ทางซ้าย
3. ไม่เบนเลย
4. เข้าสู่หน้ากระดาษ
5. ออกจากหน้ากระดาษ

2.2 แรงไฟฟ้า

1. เมื่อวางอนุภาค A B และ C ในบริเวณที่มีสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ ซึ่งมีทิศทางชี้ลงเทียบกับระนาบกระดาษ ผลเป็นดังภาพที่ 1

กำหนดให้ ⟶ แทนสนามไฟฟ้า

⋯⟶ แทนทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาค

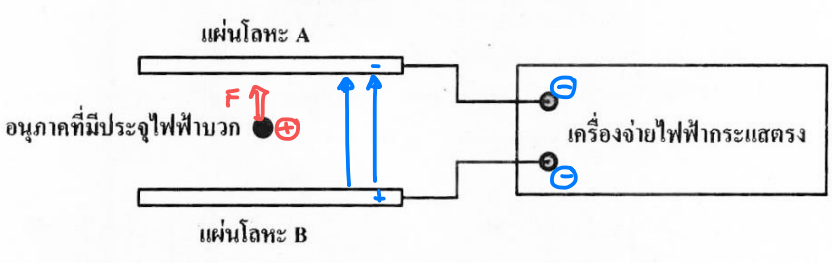


ภาพที่ 1 ภาพที่ 2

จากภาพที่ 1 อนุภาคใดมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก และเมื่อยิงอนุภาค A B และ C เข้าไปในแนวตั้งฉากกับสนามไฟฟ้าดังภาพที่ 2 อนุภาคใดจะเคลื่อนที่โดย**ไม่**เบน (ตอบตามลำดับ) (O-NET มี.ค. 61)

1. A และ B
2. A และ C
3. B และ B
4. C และ A
5. C และ B

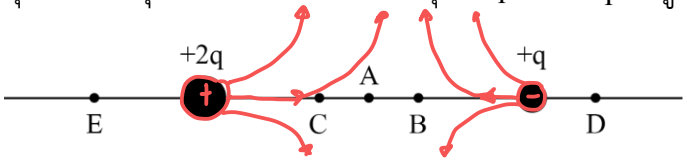
2. ต่อแผ่นโลหะขนานเข้ากับเครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง โดยให้แผ่นโลหะแต่ละแผ่นต่อเข้ากับขั้วไฟฟ้าบวกหรือลบ จากนั้นวางอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าบวกระหว่างแผ่นโลหะขนานดังภาพ ผลคืออนุภาคเคลื่อนที่เข้าหาแผ่นโลหะ A

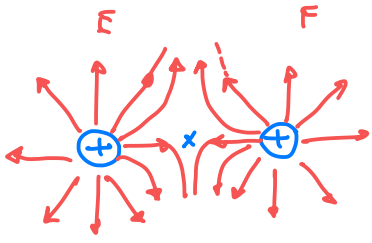


แผ่นโลหะใดต่อกับขั้วไฟฟ้าบวก ทิศทางของสนามไฟฟ้าและทิศทางของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่ออนุภาคเป็นอย่างไร (O-NET มี.ค. 62)

	แผ่นโลหะที่ต่อกับขั้วไฟฟ้าบวก	ทิศทางของสนามไฟฟ้า	ทิศทางของแรงไฟฟ้า
1.	A	ชี้จากแผ่น A ไปหาแผ่น B	ชี้เข้าหาแผ่น A
2.	A	ชี้จากแผ่น A ไปหาแผ่น B	ชี้เข้าหาแผ่น B
3.	A	ชี้จากแผ่น B ไปหาแผ่น A	ชี้เข้าหาแผ่น B
4.	B	ชี้จากแผ่น B ไปหาแผ่น A	ชี้เข้าหาแผ่น A
5.	B	ชี้จากแผ่น A ไปหาแผ่น B	ชี้เข้าหาแผ่น A

3. จุด A เป็นจุดกึ่งกลางระหว่างประจุ +2q กับ +q ดังรูป





จุดใดเป็นจุดสะเทิน (สนามไฟฟ้าเป็นศูนย์) (O-NET ก.พ. 60)

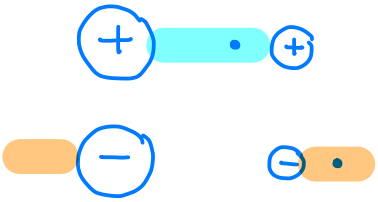
1. A
2. B
3. C
4. D
5. E



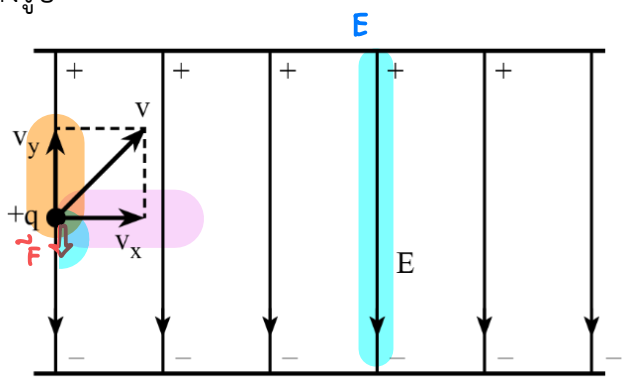
จุดสะเทิน

ประจุชนิดเดียวกัน : ใน & ใกล้ตัวน้อย

ประจุต่างชนิดกัน : นอก



4. อนุภาคมีประจุบวกเคลื่อนที่ในสุญญากาศเข้าไปในบริเวณที่มีสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ E ดังรูป



$\vec{a}$ $\Delta\vec{v}$

y $\sum\vec{F} = m\vec{a} = m\left(\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}\right)$

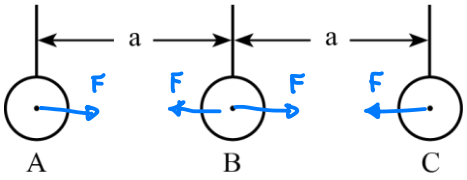
ถ้าอนุภาคไม่ชนแผ่นโลหะขนาน หรือไม่เคลื่อนออกจากบริเวณสนามไฟฟ้าเสียก่อน และบริเวณนั้นไม่มีสนามโน้มถ่วง ข้อใดถูกต้อง (O-NET ก.พ. 60)

1. v_y ไม่เปลี่ยนแปลง ×
2. v_x ไม่เปลี่ยนแปลง
3. v_y เพิ่มขึ้นในทิศขึ้น ×
4. v_x เพิ่มขึ้นตลอดเวลา
5. อนุภาคเคลื่อนที่ตามแนววงกลม
6. แนวที่อนุภาคเคลื่อนที่นั้นเป็นรูปพาราโบลาคว่ำ

x v กงที่
y a กงที่
} Projectile

2.3 แรงโน้มถ่วง

1. วัตถุ A B และ C มีมวลเท่ากัน อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันดังรูป ต่างก็โน้มถ่วงซึ่งกันและกัน



กฎที่
$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$

วัตถุใดมีความเร็วเป็นศูนย์ (O-NET ก.พ. 60)

1. A ↳ $\Sigma F = 0$
2. B
3. C
4. A และ C
5. A B และ C

2. กำหนดให้ ความเร่งโน้มถ่วงที่พื้นผิวดาวเคราะห์ A เท่ากับ 3 เมตรต่อวินาที^{2}
ความเร่งโน้มถ่วงที่พื้นผิวดาวเคราะห์ B เท่ากับ 1 เมตรต่อวินาที^{2}
ถ้าชั่งน้ำหนักของวัตถุมวล 2 กิโลกรัม บนพื้นผิวดาวเคราะห์ทั้งสอง น้ำหนักของวัตถุ ณ ดาวดวงใดมีค่ามากกว่ากัน และมากกว่ากันเท่าใด (O-NET มี.ค. 61)

1. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ A มากกว่า และมากกว่า 2 นิวตัน
2. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ A มากกว่า และมากกว่า 4 นิวตัน
3. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ B มากกว่า และมากกว่า 2 นิวตัน
4. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ B มากกว่า และมากกว่า 4 นิวตัน
5. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ A และ B เท่ากัน

$W = mg$

$W_A = 2(3)$
$W_B = 2(1)$

$\Delta W = m(\Delta g)$
$= 2(3-1)$
$= 4 \text{ N} \longrightarrow$

3. ทดสอบวัตถุชิ้นหนึ่งบนพื้นโลกและดาวเคราะห์ A ซึ่งมีขนาดของสนามโน้มถ่วงมาก เป็น 6 เท่าของโลก ดังนี้

$g_A = 6g$

1) ชั่งน้ำหนักของวัตถุบนพื้นผิวดาวเคราะห์ทั้งสองดวง

2) ปล่อยวัตถุให้ตกแบบเสรีเหนือพื้นผิวดาวเคราะห์ทั้งสองดวงจากระดับความสูงเท่ากัน

ผลการทดสอบเป็นดังตาราง

ดาวเคราะห์	น้ำหนักของวัตถุ (N)	เวลาที่วัตถุใช้ในการตกถึงพื้น (s)
โลก	60	T_1 g ช้อย
A	X	T_2

จากข้อมูล X มีค่าเท่าใด และเปรียบเทียบเวลา T_1 กับ T_2 ได้เป็นอย่างไร (O-NET มี.ค. 62)

	X (N)	เปรียบเทียบ T_1 กับ T_2
1.	10	$T_1 < T_2$
2.	10	$T_1 > T_2$
3.	60	$T_1 = T_2$
4.	360 ✓	$T_1 < T_2$
5.	360 ✓	$T_1 > T_2$ ✓

$g_A = 6g$

$mg_A = 6mg$

$W_A = 6(60)$

$= 360$ N

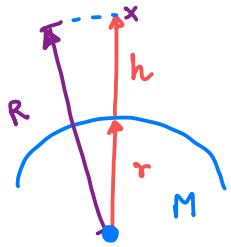
$u = 0$, $s = h$, g $+$

$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$

$s = \frac{gt^2}{2}$

4. ค่าความเร่งโน้มถ่วงที่ผิวโลก (1) เป็นกี่เท่าของค่าที่ความสูง 1,600 กิโลเมตร (2) จากผิวโลก (รัศมีของโลกเท่ากับ 6,400 กิโลเมตร) (O-NET ก.พ. 60)

1. 1.25
2. 1.56
3. 2.00
4. 4.00
5. 5.50



$g = \frac{GM}{R^2}$, $R = r+h$

$g \propto \frac{1}{R^2}$

$\frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$

$= \left(\frac{r+h}{r}\right)^2$

$= \left(\frac{64+16}{64}\right)^2$

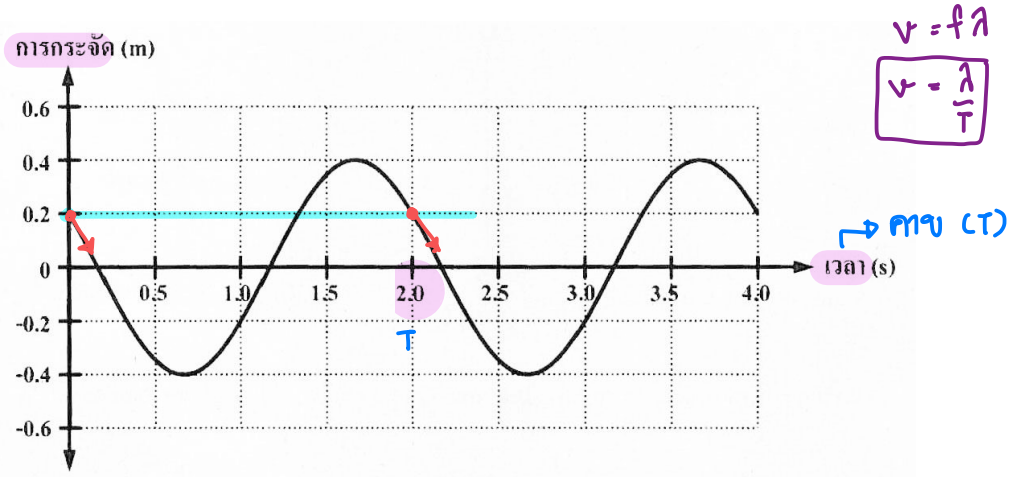
$= \left(\frac{80}{64}\right)^2 = (1.25)^2$

$= 1.56$ *

3. คลื่น

3.1 คลื่นกล

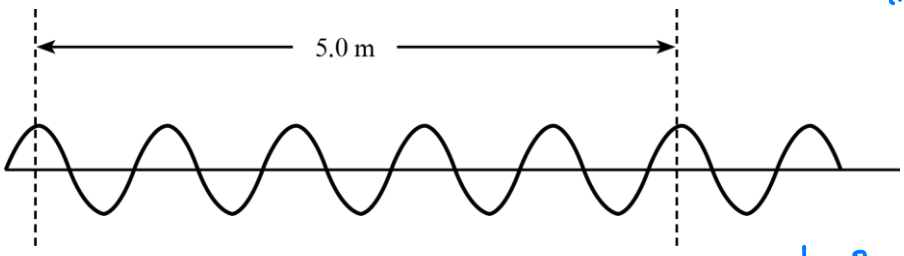
1. สะบัดปลายเชือกเส้นหนึ่งขึ้นและลงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดคลื่นบนเส้นเชือก ในขณะที่สะบัดอยู่นั้น เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่ของอนุภาคของเชือก ณ ตำแหน่งหนึ่ง ซึ่งเคลื่อนที่ขึ้นและลงอย่างต่อเนื่อง พบว่า อนุภาคดังกล่าวมีการกระจัดตามแนวดิ่งเปลี่ยนแปลงตามเวลา ดังกราฟ



ถ้าคลื่นบนเส้นเชือกนี้มีความยาวคลื่น 2.4 เมตร อัตราเร็วของคลื่นมีค่าเท่าใด (O-NET มี.ค. 62)

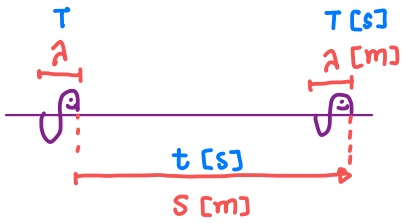
1. 0.2 เมตรต่อวินาที
2. 0.5 เมตรต่อวินาที
3. 0.6 เมตรต่อวินาที
4. 1.2 เมตรต่อวินาที
5. 4.8 เมตรต่อวินาที

2. คลื่นขบวนหนึ่ง มีความถี่ 10 เฮิรตซ์ และระยะห่างระหว่างสันคลื่นที่ 1 ถึงสันคลื่นที่ 6 เท่ากับ 5.0 เมตร ดังภาพ

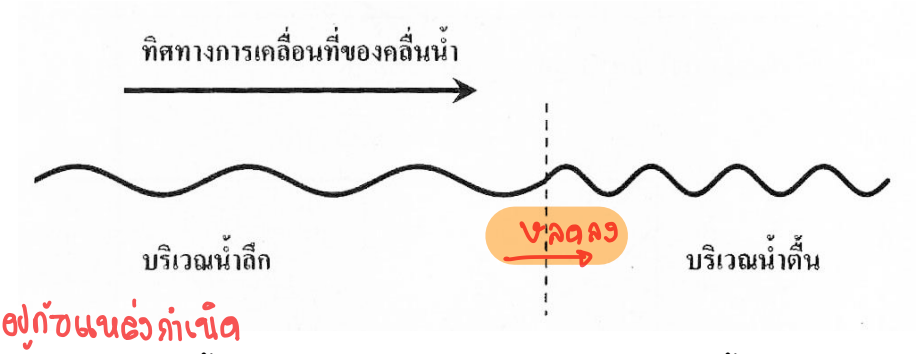


ในการเคลื่อนที่เป็นระยะทาง 100.0 เมตร คลื่นจะใช้เวลาเคลื่อนที่เป็นเท่าใด (O-NET มี.ค. 61)

1. 0.3 วินาที
2. 2.0 วินาที
3. 10.0 วินาที
4. 12.0 วินาที
5. 20.0 วินาที

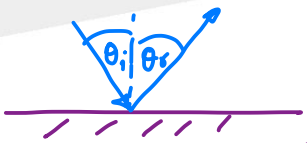


3. เอื้อยนั่งริมสระน้ำใช้เท้าตีผิวน้ำอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกิดคลื่นน้ำเคลื่อนที่ออกจากจุดกำเนิดไปสู่บริเวณอื่นๆ เอื้อยสังเกตได้ว่า เมื่อคลื่นเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำลึกเข้าสู่บริเวณน้ำตื้น ผิวน้ำลักษณะเป็นดังภาพ



จากผลการสังเกต ถ้าเอื้อยคิดว่า “คลื่นมีความยาวคลื่นลดลงเช่นนี้ เพราะคลื่นมีความถี่สูงขึ้น” ความคิดนี้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด (O-NET มี.ค. 62)

1. ถูกต้อง เพราะเมื่ออัตราเร็วคงตัว ถ้าความยาวคลื่นลดลง ความถี่จะสูงขึ้น
2. ถูกต้อง เพราะในช่วงระยะทางเท่ากัน บริเวณน้ำตื้นมีจำนวนลูกคลื่นมากกว่า ความถี่จึงสูงขึ้น
3. ไม่ถูกต้อง เพราะระยะห่างระหว่างสันคลื่นที่อยู่ติดกันแสดงถึงความถี่ของคลื่น ความถี่จึงต่ำลง
4. ไม่ถูกต้อง เพราะเมื่อคลื่นเดินทางจากบริเวณน้ำลึกเข้าสู่บริเวณน้ำตื้น ความถี่จะไม่เปลี่ยนแปลง
5. ยังสรุปไม่ได้ เพราะไม่ทราบการเปลี่ยนแปลงอัตราเร็วของคลื่นระหว่างสองบริเวณ



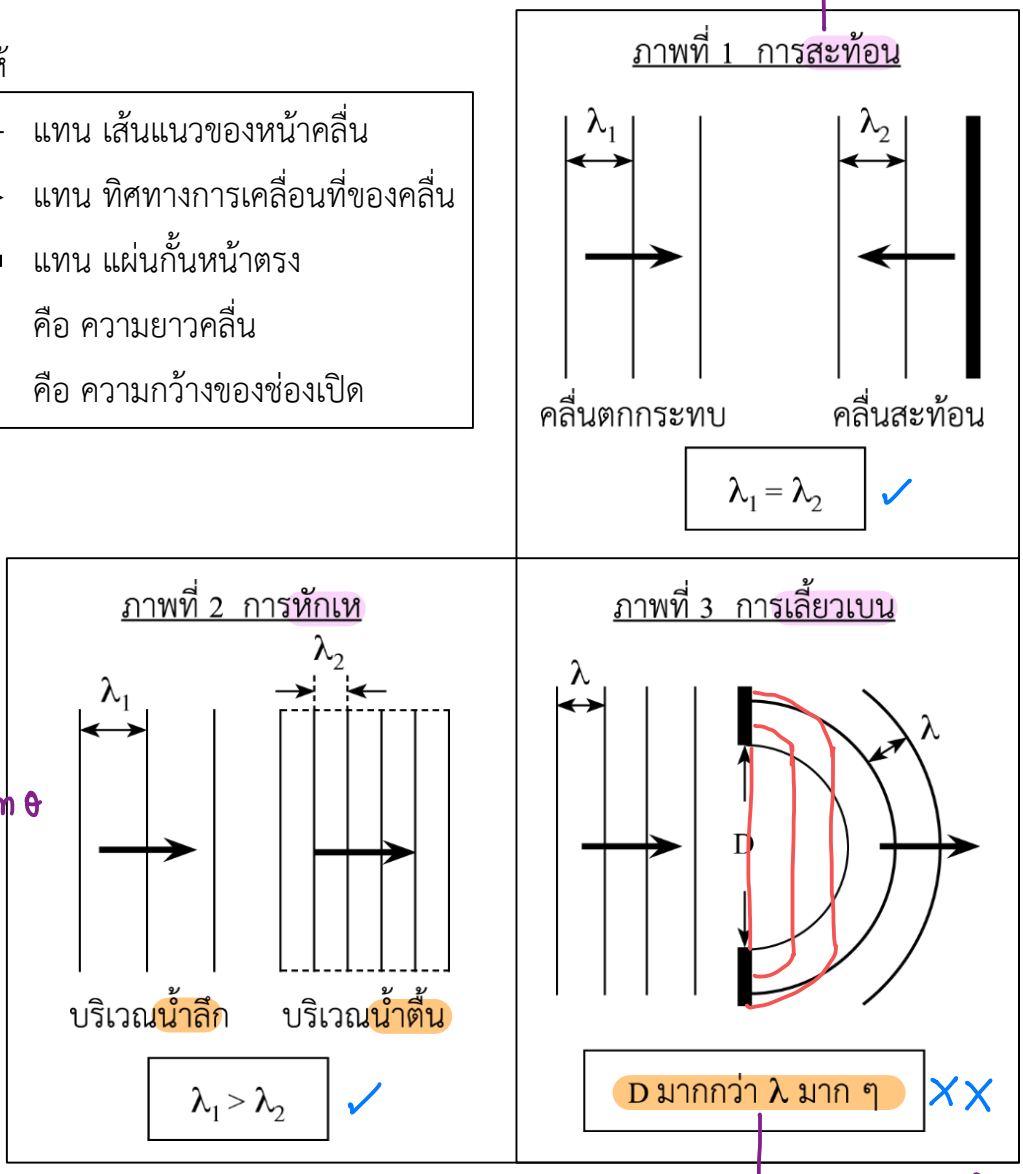
$\theta_{ตก} = \theta_{สะท้อน}$

4. พิจารณาการเคลื่อนที่ของคลื่นน้ำและแนวของหน้าคลื่นดังต่อไปนี้

ทิศเปลี่ยน

กำหนดให้

———	แทน เส้นแนวของหน้าคลื่น
⟶	แทน ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น
▬	แทน แผ่นกั้นหน้าตรง
λ	คือ ความยาวคลื่น
D	คือ ความกว้างของช่องเปิด



$\sqrt{d} \propto v \propto \lambda \propto \sin\theta$

d↓ v↓ λ↓

D >> λ เกิดแทรกสอด + เลี้ยวเบน (ไม่ดี)

ภาพใดแสดงแนวของหน้าคลื่นได้ถูกต้อง (O-NET มี.ค. 61)

1. ภาพที่ 1 เท่านั้น
2. ภาพที่ 1 และ 2
3. ภาพที่ 1 และ 3
4. ภาพที่ 2 และ 3
5. ภาพที่ 1 2 และ 3

เลี้ยวเบนดี D ≈ λ

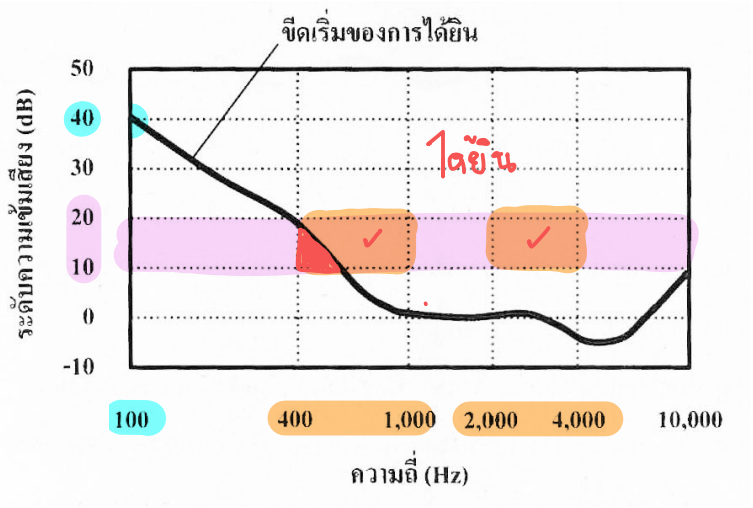
D<<λ



3.2 คลื่นเสียง

1. ผู้กองอ้วนแต่งกายนอกเครื่องแบบ แอบฟังการสนทนาของผู้ต้องสงสัย X และ Y ในห้องโถงของโรงแรมแห่งหนึ่ง กำหนดดังนี้

- ขีดเริ่มของการได้ยินของผู้กองอ้วนเป็นดังกราฟ



- เสียงการสนทนาที่ผู้กองอ้วนได้รับมีระดับความเข้มเสียงอยู่ในช่วง 10 – 20 เดซิเบล
  โดย ผู้ต้องสงสัย X ใช้เสียงที่มีความถี่ในช่วง 400 – 1,000 เฮิรตซ์
  ผู้ต้องสงสัย Y ใช้เสียงที่มีความถี่ในช่วง 2,000 – 4,000 เฮิรตซ์

จากกราฟ ผู้กองอ้วนจะเริ่มได้ยินเสียงใดๆ ที่มีความถี่ 100 เฮิรตซ์ เมื่อเสียงนั้นมีระดับความเข้มเสียงเท่าใด และจากข้อมูลเสียงของผู้ต้องสงสัย ผู้กองอ้วนมีโอกาสที่จะ**ไม่ได้**ยินเสียงของผู้ต้องสงสัยคนใด (O-NET มี.ค. 62)

	ระดับความเข้มเสียง (dB)	ผู้ต้องสงสัยที่ผู้กองอ้วนอาจไม่ได้ยินเสียง
1.	–5	Y
2.	0	X
3.	0	Y
4.	40	X
5.	40	Y

$v = 331 + 0.6t$

2. ค้างคาวต้องใช้ความถี่คลื่นเสียงประมาณกี่กิโลเฮิรตซ์ จึงจะไม่บินชนลวดที่มี $25^\circ C \Rightarrow v = 346$ m/s เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร (O-NET ก.พ. 60)

1. 120
2. 100
3. 50
4. 40
5. 30

$d \geq \lambda$

$d \geq \frac{v}{f}$

$3 \times 10^{-3} \geq \frac{346}{f}$ (115)

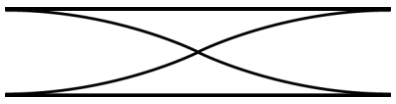
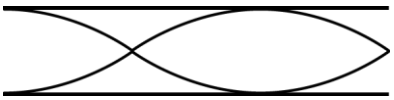
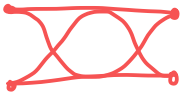
$f \geq 115 \times 10^3$ Hz —*

3. นักเรียนทำการทดลองและตอบคำถามของครูเกี่ยวกับเสียงจากการเป่าขลุ่ย ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อปลายเปิดสองด้าน

ครูให้นักเรียนวาดแผนภาพอย่างง่ายแสดงคลื่นนิ่งของโมเลกุลอากาศที่เกิดขึ้นขณะเป่าขลุ่ย โดยนักเรียนคนที่ 1 วาดฮาร์มอนิกอันดับที่ 1 และนักเรียนคนที่ 2 วาดฮาร์มอนิกอันดับที่ 2 ต่อจากนั้น ครูให้นักเรียนทั้ง 2 คน เป่าขลุ่ยประเภทเดียวกัน แต่ทำจากวัสดุต่างชนิดกัน โดยให้เป่าโน้ตเดียวกันและพร้อมกัน ผลพบว่า เกิดเสียงดังและเบาสลับกันเป็นจังหวะ หลังจากครูจับเวลาและนับจำนวนครั้งของการเกิดเสียงดัง พบว่า ในเวลา 5 วินาที เกิดเสียงดัง 5 ครั้ง ครูจึงถามนักเรียนว่า การเป่าเมื่อสักครู่นี้ เกิดบีตส์หรือไม่ ถ้าเกิด เกิดได้อย่างไร และความถี่บีตส์มีค่าเท่าใด

$f_b = \frac{5}{5} = 1$ Hz

จากสถานการณ์ข้างต้น นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องใช่หรือไม่ (O-NET มี.ค. 61)

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
3.1 นักเรียนคนที่ 1 วาดภาพฮาร์มอนิกอันดับที่ 1 ดังนี้ 	ใช่ / ไม่ใช่
3.2 นักเรียนคนที่ 2 วาดภาพฮาร์มอนิกอันดับที่ 2 ดังนี้  	ใช่ / ไม่ใช่
3.3 เมื่อนักเรียนทั้ง 2 คน เป่าขลุ่ยพร้อมกัน จะเกิดบีตส์ที่มีความถี่ 5 เฮิรตซ์ ซึ่งเป็นผลจากความแตกต่างเล็กน้อยของความถี่ของขลุ่ยทั้งสองเลา → 1 Hz	ใช่ / ไม่ใช่

Harmonic => ความถี่ที่เกิดการสั่นพ้อง (เป็น ค.น. เท่าของความถี่มูลฐาน)

- ปิด เลขคี่ (ล่าง 4L)
- เปิด เรียง (ล่าง 2L)

4. ส้อมเสียง A ทำขึ้นเองในห้องปฏิบัติการ เจตนาให้มีความถี่ 440 เฮิรตซ์ เมื่อนำมาเคาะเทียบกับส้อมเสียงมาตรฐานความถี่ 440 เฮิรตซ์ ได้ความถี่บีตส์เป็น $\frac{8}{5}$ ครั้งต่อวินาที ส้อมเสียง A มีความถี่กี่เฮิรตซ์ (O-NET ก.พ. 60)

$f_b = 1.6$

1. 438.4
2. 439.2
3. 441.0
4. 443.2
5. 444.0

$f_b = |f_1 - f_2|$

$f_2 = f_1 + f_b = 441.6$

$= f_1 - f_b = 438.4$

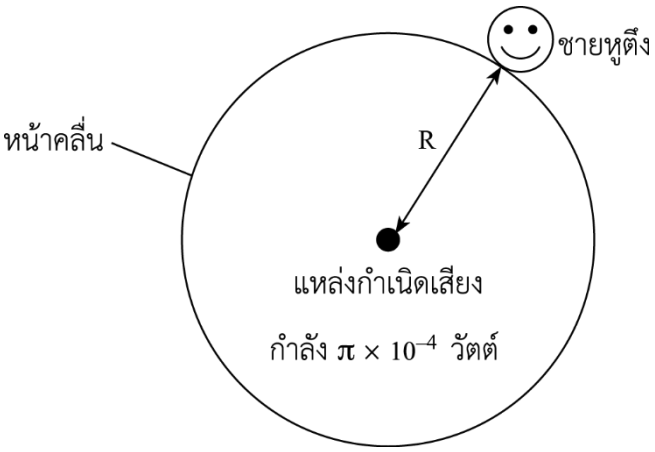
5. ครูให้มายด์ยืนฟังเสียงที่แผ่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงหนึ่ง ซึ่งเป็นจุด มีกำลังเสียงคงตัว และให้เสียงความถี่คงตัว จากนั้นครูให้มายด์เดินเข้าใกล้แหล่งกำเนิดเสียงอีกเล็กน้อย แล้วยืนฟังอีกครั้ง ครูถามว่า เสียงที่ได้ยินทั้งสองครั้งแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร มายด์จึงตอบครู ดังนี้

> เสียงที่ได้ยินทั้งสองครั้งต่างกันค่ะ เพราะเมื่อหนูอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดมากขึ้น เสียงมีความถี่สูงขึ้น และเนื่องจากหนูยืนฟังจาก 2 ตำแหน่งที่มีความถี่ต่างกันเล็กน้อย หนูคิดว่าเสียงนี้ก็เกิดบีตด้วยค่ะ

คำตอบของมายด์ไม่ถูกต้องตามหลักการของเสียงอย่างไร (O-NET มี.ค. 62)

1. เมื่ออยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงมากขึ้น ความถี่จะต้องต่ำลง และเสียงนี้เกิดบีต
2. เมื่ออยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงมากขึ้น ความถี่จะเท่าเดิม แต่ความดังจะเพิ่มขึ้น และเสียงนี้ไม่เกิดบีต
3. เมื่ออยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงมากขึ้น ความถี่จะเท่าเดิม แต่ความเข้มเสียงจะลดลง และเสียงไม่เกิดบีต
4. บีตจะต้องเกิดจากเสียงที่มีความดังต่างกันเล็กน้อย แต่เสียงนี้มีความถี่ต่างกันเล็กน้อย จึงไม่เกิดบีต
5. บีตจะต้องเกิดจากเสียงที่มีความเข้มเสียงต่างกันเล็กน้อย แต่เสียงนี้มีความถี่ต่างกันเล็กน้อย จึงไม่เกิดบีต

6. ชายหูตึงคนหนึ่งสามารถได้ยินเสียง เมื่อเสียงที่เขาได้รับมีความเข้มเสียงไม่น้อยกว่า 1×10^{-8} วัตต์ต่อตารางเมตร หากเขาต้องการได้ยินเสียงที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงที่เป็นจุดซึ่งมีกำลัง $\pi\times10^{-4}$ วัตต์ และแผ่คลื่นเสียงออกไปทุกทิศทาง หน้าคลื่นเป็นทรงกลม แสดงในสองมิติได้ดังภาพ



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

$I = \frac{P}{4\pi R^2}$

$10^{-8} = \frac{\pi \times 10^{-4}}{4\pi \times R^2}$

$R^2 = \frac{1}{4} \times 10^4$

$R = \frac{1}{2} \times 10^2$

$= 50$ m — *

กำหนดให้

พื้นที่ผิวทรงกลมเท่ากับ $4\pi R^2$ เมื่อ R คือรัศมีของทรงกลม

$I = \frac{P}{A}$ เมื่อ I คือความเข้มเสียง P คือกำลังเสียง และ A คือพื้นที่รองรับกำลังเสียง

ชายคนนี้สามารถอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงได้**มากที่สุด**กี่เมตร โดยยังคงได้ยินเสียงอยู่ (O-NET มี.ค. 61)

1. 5 เมตร
2. 50 เมตร
3. $\frac{0.005}{\pi}$ เมตร
4. $\frac{50}{\sqrt{\pi}}$ เมตร
5. $\frac{10^{-4}}{\pi}$ เมตร

7. ในโรงงานที่มีระดับความเข้มเสียงรบกวน 90 dB ถ้าต้องการให้คนงานได้ยินเสียงรบกวนนี้ที่ระดับ 70 dB จะต้องใส่เครื่องอุดหูที่ลดความเข้มเสียงลงกี่เท่า (O-NET ก.พ. 60)

1. 20
2. 70
3. 80
4. 100
5. 160

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

$70 - 90 = 10 \log \left(\frac{I_2}{I_1}\right)$

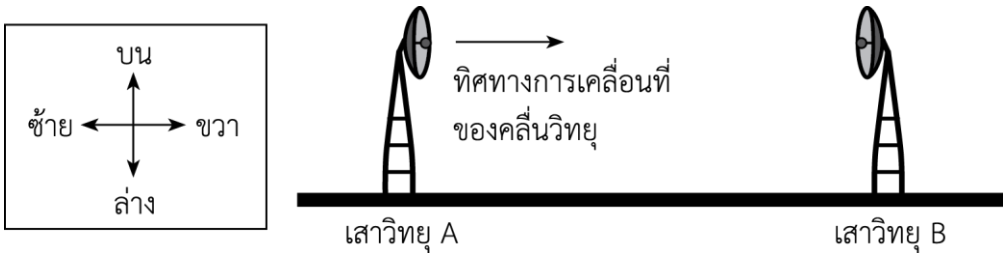
$\frac{-20}{10} = \log \left(\frac{I_2}{I_1}\right)$

$10^{-2} = \frac{I_2}{I_1}$

$I_2 = \frac{I_1}{100}$ — *

3.3 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

1. ส่งคลื่นวิทยุ ความถี่ 3×10^{7} เฮิรตซ์ จากเสาวิทยุ A ไปยังเสาวิทยุ B ที่อยู่ห่างออกไปทางขวามือของระนาบกระดาษ ดังภาพ



กำหนดให้ เสาวิทยุ A สร้าง**สนามแม่เหล็ก**ในทิศทางตามแนวบน-ล่าง เทียบกับระนาบของกระดาษ คลื่นวิทยุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 3×10^{8} เมตรต่อวินาที

เมื่อพิจารณาเฉพาะคลื่นวิทยุที่เดินทางเป็นแนวเส้นตรง จากเสาวิทยุ A ไปเสาวิทยุ B ในแนวซ้าย-ขวาเท่านั้น

คลื่นวิทยุนี้มีความยาวคลื่นเท่าใด และ**สนามไฟฟ้า**มีทิศทางเป็นอย่างไร ตามลำดับ

(O-NET มี.ค. 61)

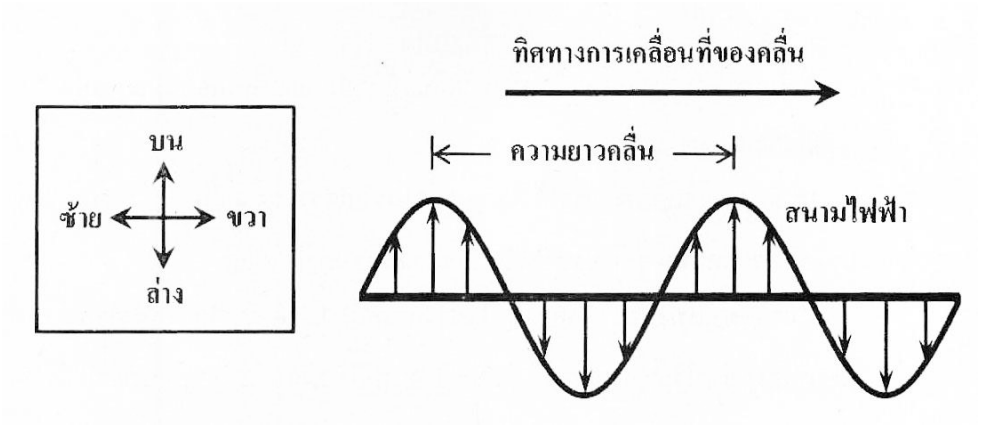
$v = f\lambda$

$3\times10^{8} = 3\times10^{7}\,\lambda$

$\lambda = 10$ m

1. ความยาวคลื่น 10 เมตร และทิศทางตามแนวบน-ล่าง
2. ความยาวคลื่น 10 เมตร และทิศทางตามแนวซ้าย-ขวา
3. ความยาวคลื่น 10 เมตร และทิศทางตามแนวพุ่งเข้า-พุ่งออก ตั้งฉากกับระนาบกระดาษ
4. ความยาวคลื่น 90 เมตร และทิศทางตามแนวบน-ล่าง
5. ความยาวคลื่น 90 เมตร และทิศทางตามแนวพุ่งเข้า-พุ่งออก ตั้งฉากกับระนาบกระดาษ

2. อุปกรณ์ชนิดหนึ่งปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเคลื่อนที่จากซ้ายไปขวาของระนาบกระดาษ โดยสนามไฟฟ้ามีทิศทางตามแนวบน – ล่าง ดังภาพ

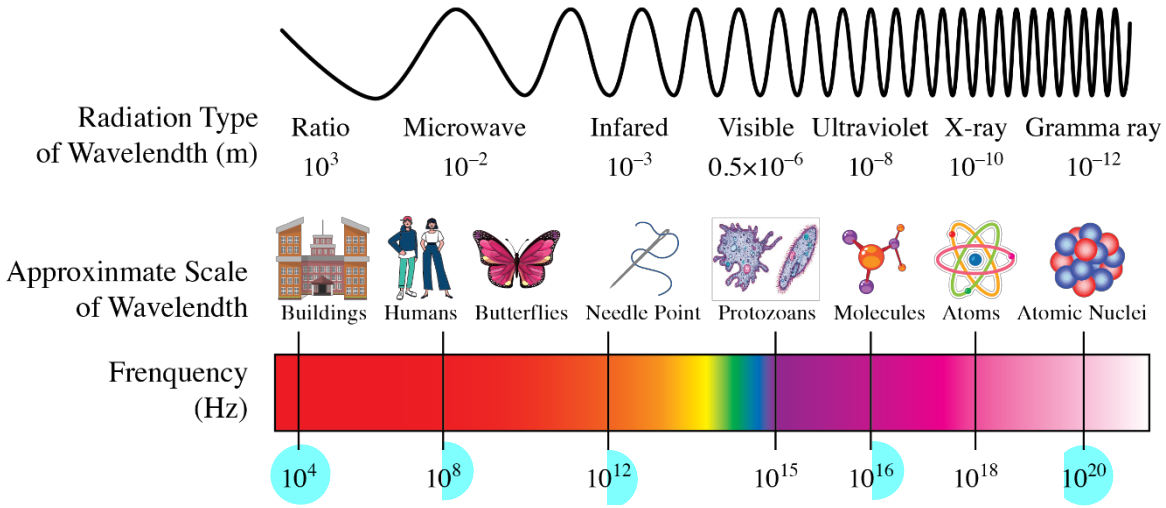


จากภาพ สนามแม่เหล็กมีทิศทางเป็นอย่างไร และถ้าปรับอุปกรณ์นี้ให้ปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่ต่ำลงแล้ว ความยาวคลื่นจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร (O-NET มี.ค. 62)

	ทิศทางของสนามแม่เหล็ก	การเปลี่ยนแปลงของความยาวคลื่น
1.	แนวบน – แนวล่าง	เพิ่มขึ้น
2.	แนวบน – แนวล่าง	ลดลง
3.	แนวซ้าย – ขวา	ลดลง
4	แนวพุ่งเข้า – พุ่งออก ตั้งฉากกับระนาบกระดาษ	เพิ่มขึ้น
5.	แนวพุ่งเข้า – พุ่งออก ตั้งฉากกับระนาบกระดาษ	ลดลง

3. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความถี่ 1.5×10^{15} เฮิรตซ์ เป็นคลื่นชนิดใด (O-NET ก.พ. 60)

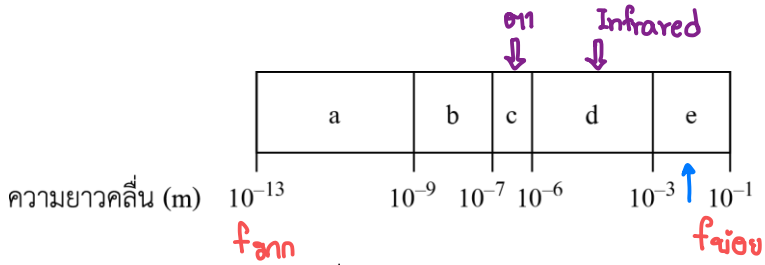
1. รังสีแกมมา 10^{20} Hz
2. คลื่นวิทยุ FM 10^{4} Hz
3. รังสีอินฟราเรด 10^{12} Hz
4. คลื่นไมโครเวฟ 10^{8} Hz
5. รังสีอัลตราไวโอเลต 10^{16} Hz



4. กำหนดให้ พลังงาน (E) ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแปรผันตรงกับความถี่ (f) ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

$$E \propto f \propto \frac{1}{\lambda}$$

พิจารณาการแบ่งสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกเป็น 5 ช่วง ตามความยาวคลื่น ดังนี้



กำหนดให้ อัตราเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสุญญากาศ เท่ากับ 3×10^{8} เมตรต่อวินาที จากข้อมูลข้างต้น ข้อความใดกล่าวถูกต้อง (O-NET มี.ค. 61)

1. คลื่นช่วง a มีความถี่น้อยที่สุด ✗
2. คลื่นช่วง e มีพลังงานมากที่สุด ✗
3. คลื่นช่วง b มีพลังงานมากกว่าคลื่นช่วง d ✓
4. คลื่นไมโครเวฟความยาวคลื่น 1 เซนติเมตร ถูกจัดอยู่ในช่วง d $\lambda = 10^{-2}$ m
5. หากแสงที่ตารับรู้ได้อยู่ในช่วง c รังสีอินฟราเรดจะอยู่ในช่วง b ✗

5. ระบบการขนส่งมวลชนในประเทศหนึ่ง เกิดปัญหาขัดข้องเนื่องจากสัญญาณที่ใช้ในการสื่อสารถูกรบกวนอย่างหนัก กำหนดข้อมูลดังต่อไปนี้

$v = f\lambda$

$3\times10^{8} = f\left(\frac{10^{2}}{810}\right)$

$243\times10^{7} = f$

$f = 2{,}430$ MHz

- ถ้าพิจารณาเฉพาะความถี่ของคลื่น ปัญหาคลื่นรบกวนมักเกิดขึ้นเมื่อคลื่นอยู่ในช่วงความถี่เดียวกัน
- ระบบขนส่งมวลชนดังกล่าวใช้สื่อสารที่มีความยาวคลื่น $\frac{1}{810}\times10^{2}$ เมตร
- ระบบโทรคมนาคมอื่นๆ ที่อาจทำให้เกิดปัญหาคลื่นรบกวน ได้แก่

  ระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ใช้ช่วงความถี่ $2{,}310 - 2{,}370$ เมกะเฮิรตซ์

  ระบบเครือข่ายไร้สายสาธารณะ ใช้ช่วงความถี่ $2{,}401 - 2{,}495$ เมกะเฮิรตซ์
- อัตราเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในอากาศ เท่ากับ 3×10^{8} เมตรต่อวินาที

จากข้อมูล สัญญาณของระบบการขนส่งมวลชนมีโอกาสถูกรบกวนจากคลื่นในระบบใด **มากที่สุด** และถ้าระบบการขนส่งมวลชนปรับไปใช้คลื่นสัญญาณที่มีความถี่ 900 เมกะเฮิรตซ์ ความยาวคลื่นจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (O-NET มี.ค. 62)

$v = f\lambda$

	ระบบที่มีโอกาสส่งสัญญาณรบกวนมากที่สุด	ความยาวคลื่นเมื่อปรับความถี่
1.	เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่	ลดลง
2.	เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่	เพิ่มขึ้น
3.	เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่	เท่าเดิม
4.	เครือข่ายไร้สายสาธารณะ	เท่าเดิม
5.	เครือข่ายไร้สายสาธารณะ	เพิ่มขึ้น

4. ฟิสิกส์นิวเคลียร์

4.1 กัมมันตภาพรังสี

1. พิจารณาการสลายของนิวเคลียส ดังสมการต่อไปนี้

(1) $^{65}_{28}Ni^{*} \rightarrow {}^{65}_{28}Ni + {}^{0}_{0}X$ → γ

(2) $^{144}_{60}Nd \rightarrow {}^{140}_{58}Ce + {}^{4}_{2}Y$ → $^{4}_{2}He$ → α

(3) $^{28}_{12}Mg \rightarrow {}^{28}_{13}Al + {}^{0}_{-1}Z$ → $^{0}_{-1}e$ → β

กำหนดให้ X Y และ Z คือ อนุภาคหรือรังสีที่ได้จากการสลาย

จากข้อมูล การเรียงลำดับความสามารถในการเคลื่อนที่ทะลุผ่านสิ่งกีดขวางของอนุภาค X Y และ Z ตามข้อใดที่เรียงจาก**ต่ำที่สุดไปสูงที่สุด**ได้ถูกต้อง (O-NET มี.ค. 61)

1. X Z Y
2. Y Z X
3. Y X Z
4. Z X Y
5. Z Y X

2. พิจารณาการสลายของธาตุกัมมันตรังสีต่อไปนี้

$$^{239}_{94}Pu \rightarrow {}^{235}_{92}U + {}^{4}_{2}X$$

กำหนดให้ $^{239}_{94}Pu$ มีครึ่งชีวิตเท่ากับ 24,120 ปี และ $^{4}_{2}X$ คือ อนุภาคหรือรังสีที่ได้จากการสลาย

$^{4}_{2}He$ → α^{+2}

ข้อความใดกล่าวถูกต้อง (O-NET มี.ค. 62)

1. $^{239}_{94}Pu$ อยู่ในสถานะถูกกระตุ้น
2. $^{239}_{94}Pu$ สลายให้กัมมันตภาพรังสีทุกๆ 24,120 ปี
3. $^{4}_{2}X$ เป็นนิวเคลียสของไฮโดรเจน
4. $^{4}_{2}X$ เบี่ยงเบนในสนามแม่เหล็ก
5. $^{4}_{2}X$ เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

3. หนูออมศึกษาแนวทางพัฒนาธุรกิจค้าขายผลไม้ของครอบครัว เธอพบข้อมูลในอินเทอร์เน็ต กล่าวว่า

“การยืดอายุของการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรด้วยการฉายรังสี เพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ แมลง และไข่แมลง มักใช้รังสีแกมมาซึ่งได้จากการสลายของโคบอลต์–60”

หนูออมสนใจเกี่ยวกับการสลายดังกล่าว จึงค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมและพบว่า การสลายของโคบอลต์–60 ประกอบด้วยการสลายย่อย 2 ลำดับ คือ

ลำดับที่ 1 โคบอลต์–60 สลายเป็น นิกเกิล–60 ในสถานะถูกกระตุ้น

ลำดับที่ 2 นิกเกิล–60 ในสถานะถูกกระตุ้น สลายเป็น นิกเกิล–60 ในสถานะพื้น

จากข้อมูลข้างต้น พิจารณาข้อความต่อไปนี้

✓ ก. โคบอล–60 เป็นไอโซโทปของโคบอลต์ที่ไม่เสถียร

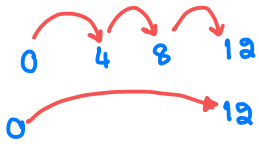
✗ ข. หลังจากนิวเคลียสต้นกำเนิดสลายให้รังสีแกมมา นิวเคลียสใหม่จะมีจำนวนโปรตอนลดลง 1 ตัว

✗ ค. รังสีที่ใช้ฉายให้แก่ผลไม้ได้จากการสลายลำดับที่ 1

ข้อความใดกล่าวถูกต้อง (O-NET มี.ค. 62)

1. ก เท่านั้น
2. ข เท่านั้น
3. ก และ ค
4. ข และ ค
5. ก ข และ ค

4. กำหนดให้ ไอโซโทปกัมมันตรังสี A มีครึ่งชีวิตเท่ากับ 4 วัน
ไอโซโทปกัมมันตรังสี B มีครึ่งชีวิตเท่ากับ 12 วัน



ถ้าในตอนเริ่มต้น ไอโซโทปทั้งสองมีปริมาณเท่ากัน เมื่อเวลาผ่านไป 12 วัน ปริมาณของไอโซโทป B ที่เหลือ เป็นกี่เท่าของไอโซโทป A ที่เหลือ (O-NET มี.ค. 61)

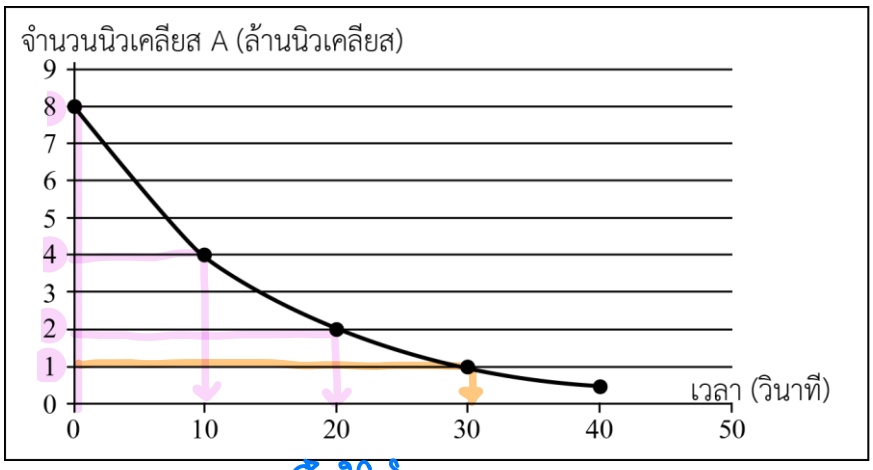
1. 16 เท่า
2. 8 เท่า
3. 4 เท่า
4. 3 เท่า
5. 0.5 เท่า

$N = \frac{N_0}{2^n}$

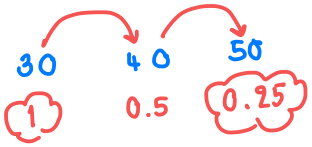
$\frac{N_B}{N_A} = \frac{(2^n)_A}{(2^n)_B} = \frac{2^3}{2^1} = 8$

5. สารกัมมันตรังสี A สลายตัวดังแสดงในกราฟ และตามสมการ

$A \longrightarrow B + \text{อนุภาค } \beta$



Half life = 10 s.



∴ ปล่อย 0.75 ล้าน

20 s.

ในช่วงเวลา 30 ถึง 50 วินาที มีอนุภาค β ถูกปล่อยออกมาเป็นจำนวนรวมกี่อนุภาค (O-NET ก.พ. 60)

1. 0
2. 2.5×10^5
3. 5.0×10^5
4. 7.5×10^5
5. 10.0×10^5

4.2 แรงภายในนิวเคลียส

1. ข้อความใดเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้โปรตอนหลายตัวสามารถอยู่ใกล้กันภายในนิวเคลียสได้ (O-NET มี.ค. 61)
   1. นิวตรอนซึ่งมีประจุลบ สร้างแรงไฟฟ้าดึงดูดโปรตอน อนุภาคทั้งสองจึงดึงดูดกันและอยู่รวมกันที่นิวเคลียส
   2. แรงดึงดูดทางแม่เหล็กระหว่างโปรตอนมีขนาดมากกว่าแรงผลักทางไฟฟ้า จึงทำให้โปรตอนดึงดูดกันและอยู่รวมกันที่นิวเคลียส
   3. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างนิวคลีออนมีขนาดมากกว่าแรงผลักทางไฟฟ้า ทำให้โปรตอนและนิวตรอนยึดเหนี่ยวกันและอยู่รวมกันที่นิวเคลียส
   4. เกิดการสลายของนิวเคลียสที่ให้อนุภาคบีตา อนุภาคบีตาจึงสร้างแรงไฟฟ้าดึงดูดต่อโปรตอน ส่งผลให้โปรตอนอยู่ใกล้กันในนิวเคลียสได้
   5. โปรตอนแต่ละตัวมีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน จึงสร้างแรงไฟฟ้าดึงดูดเข้าหากันในระยะห่างที่เหมาะสม โปรตอนและนิวตรอนจึงยึดเหนี่ยวกันและอยู่รวมกันที่นิวเคลียส

2. แรงแบบใดที่เหนี่ยวรั้งให้โปรตอนอยู่ด้วยกันได้ในนิวเคลียสของอะตอม (O-NET ก.พ. 60)
   1. แรงไฟฟ้า
   2. แรงแม่เหล็ก
   3. แรงโน้มถ่วง
   4. แรงนิวเคลียร์แบบอ่อน (weak force)
   5. แรงนิวเคลียร์แบบเข้ม (strong force)

3. พิจารณาข้อความเกี่ยวกับแรงภายในอะตอมต่อไปนี้

✓ ก. โปรตอนและนิวตรอนต่างประกอบขึ้นจากอนุภาคมูลฐานที่เรียกว่า ควาร์ก ซึ่งควาร์กแต่ละอนุภาคจะมีแรงนิวเคลียร์แบบเข้มกระทำต่อกันเพื่อยึดเหนี่ยวกัน

✗ ข. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างควาร์ก ทำให้นิวคลีออนรวมกันอยู่ภายในนิวเคลียส และดึงดูดอิเล็กตรอนให้เคลื่อนที่รอบๆ นิวเคลียส → แรงไฟฟ้า

✗ ค. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างควาร์กมีค่าสูงมาก แต่มีระยะการส่งแรงสั้นมาก ซึ่งอยู่ที่ประมาณระยะห่างระหว่างอะตอมที่อยู่ติดกัน → ภายในนิวเคลียส เท่านั้น

ข้อความใดกล่าวถูกต้อง (O-NET มี.ค. 62)

1. ก. เท่านั้น
2. ค. เท่านั้น
3. ก. และ ข.
4. ก. และ ค.
5. ข. และ ค.

4.3 ปฏิกิริยานิวเคลียร์

1. พิจารณาปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่อไปนี้

(1) ${}_{1}^{1}\mathrm{H} + {}_{1}^{2}\mathrm{H} \rightarrow {}_{2}^{3}\mathrm{He} + {}_{0}^{0}\mathrm{X}$ ⇒ รวม Fusion

(2) ${}_{0}^{1}\mathrm{n} + {}_{92}^{235}\mathrm{U} \rightarrow {}_{56}^{141}\mathrm{Ba} + {}_{36}^{92}\mathrm{Kr} + 3\mathrm{Y}$ ⇒ แตก Fission

กำหนดให้ X และ Y คือ อนุภาคหรือรังสีที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์

ข้อความใดกล่าวถูกต้อง (O-NET มี.ค. 61)

1. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ (1) เป็นนิวเคลียร์ฟิชชัน ✗
2. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ (2) เป็นนิวเคลียร์ฟิวชัน ✗
3. X เป็นกลางทางไฟฟ้า
4. Y มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ
5. X หรือ Y อาจเบี่ยงเบนเมื่อเคลื่อนที่ผ่านสนามแม่เหล็ก

2. พิจารณาปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่อไปนี้

$$ {}_{2}^{3}\mathrm{He} + {}_{2}^{3}\mathrm{He} \rightarrow {}_{2}^{4}\mathrm{He} + {}_{1}^{1}\mathrm{H} + {}_{1}^{1}\mathrm{H} $$

ปฏิกิริยานิวเคลียร์ข้างต้นเป็นปฏิกิริยาประเภทใด และให้พลังงานนิวเคลียร์เท่าใด

กำหนดให้

มวลอะตอมรวมก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยา เท่ากับ M_1 และ M_2 ตามลำดับ โดยที่ $M_1 > M_2$

c คือ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ (O-NET มี.ค. 61)

1. นิวเคลียร์ฟิวชัน ให้พลังงาน $(M_1 - M_2)c^2$
2. นิวเคลียร์ฟิวชัน ให้พลังงาน $(M_1 + M_2)c^2$
3. นิวเคลียร์ฟิวชัน ให้พลังงาน $\frac{(M_1 - M_2)}{c^2}$
4. นิวเคลียร์ฟิชชัน ให้พลังงาน $(M_1 - M_2)c^2$
5. นิวเคลียร์ฟิชชัน ให้พลังงาน $\frac{(M_1 - M_2)}{c^2}$

$E = \Delta m \cdot c^2$

3. พิจารณาปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่อไปนี้ ซึ่งเกิดเมื่อนิวเคลียสของธาตุ X และธาตุ Y รวมกันกลายเป็นนิวเคลียสของฮีเลียมและรังสีแกมมา ดังสมการ

$$^{A1}_{Z1}X + {}^{A2}_{Z2}Y \rightarrow {}^{3}_{2}He + {}^{0}_{0}\gamma$$

กำหนดให้

- มวลอะตอมรวมกันก่อนเกิดปฏิกิริยามากกว่าหลังเกิดปฏิกิริยา เท่ากับ Δm
- c คือ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ

ถ้า A1 และ A2 มีค่าไม่เกิน 2 แล้วปฏิกิริยานิวเคลียร์นี้เป็นประเภทใด และให้พลังงานเท่าใด

(O-NET มี.ค. 62)

	ประเภทของปฏิกิริยานิวเคลียส	พลังงานที่ให้
1.	ฟิชชัน	$(\Delta m)c^2$
2.	ฟิชชัน	$(\Delta m)c^{-2}$
3.	ฟิวชัน	$(\Delta m)c^2$
4.	ฟิวชัน	$(\Delta m)c$
5.	ฟิวชัน	$(\Delta m)c^{-2}$

4. พิจารณาปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่อไปนี้

(1) $^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{140}_{54}Xe + {}^{94}_{38}Sr + 2({}^{1}_{0}a)$

(2) $^{4}_{2}He + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}b$

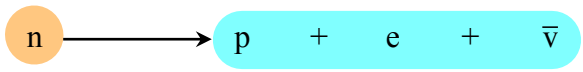
กำหนดให้ a และ b คือ อนุภาคที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยานิวเคลียร์

จากข้อมูล อนุภาคใดมีประจุไฟฟ้า และปฏิกิริยานิวเคลียร์ใดเป็นนิวเคลียร์ฟิชชัน

(O-NET มี.ค. 62)

	อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า	ปฏิกิริยาที่เป็นนิวเคลียร์ฟิชชัน
1.	a	(2)
2.	b	(1)
3.	b	(2)
4.	a และ b	(1)
5.	a และ b	(2)

5. นิวตรอนอิสระจะสลายตัว ดังสมการ



(นิวตรอน) (โปรตอน) (อิเล็กตรอน) (ปฏินิวตริโน)

กำหนดให้มวลที่สมมูลกับพลังงาน ดังนี้

n = 939.57 MeV
p = 938.27 MeV
e = 0.51 MeV
$\bar{\nu}$ มีค่าน้อยมากๆ

ปฏิกิริยานี้ปลดปล่อยพลังงานออกมาเท่าใดในหน่วย MeV (O-NET ก.พ. 60)

1. 0.51
2. 0.79
3. 1.30
4. 1.81
5. 1878.35

56. แท่งควบคุมจำนวนนิวตรอนในแกนของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ทำจากโลหะใด (O-NET ก.พ. 60)

1. ตะกั่ว
2. ทองแดง
3. ยูเรเนียม
4. แคดเมียม
5. พลูโตเนียม

โจทย์แถม นะจ๊ะ...

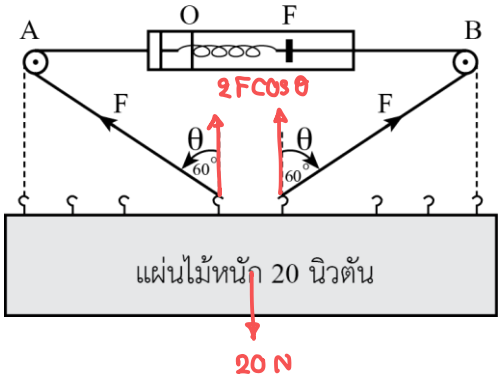
1. การวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง (d) ของถ่านไฟฉายได้ข้อมูลดังในตาราง

วัดครั้งที่	d (เซนติเมตร)
1	1.446
2	1.457
3	1.460
4	1.452

ค่าใดเหมาะสมสำหรับการรายงานผลเส้นผ่านศูนย์กลางของถ่านไฟฉายนี้ ในหน่วยเซนติเมตร (O-NET ก.พ. 60)

1. 1.4 2. 1.44 3. 1.454 4. 1.4538 5. 1.45375

2. ในการวัดแรงโดยใช้เครื่องชั่งสปริงเพียงตัวเดียว และรอกลื่น 2 ตัวหมุนรอบจุดตรึง A และ B นาย ก ข ค ง และ จ ทำการทดลองนี้โดยใช้มุม θ เท่ากับ 0°, 20°, 40°, 60° ได้แรงดึงของเชือก ดังตาราง



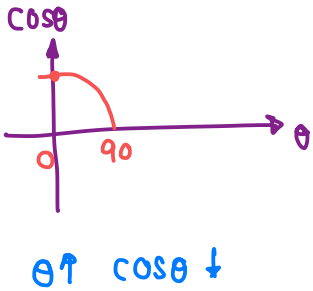
θ	แรงดึงของเชือก F (N)				
	ก	ข	ค	ง	จ
0°	10.0	10.0	10.0	19.4	10.9
20°	13.2	12.7	10.6	12.3	10.8
40°	12.8	12.7	13.1	11.0	12.0
60°	18.1	21.5	20.0	10.1	19.2

ข้อมูลการทดลองของใครน่าเชื่อถือมากที่สุด (O-NET ก.พ. 60)

1. ก 2. ข 3. ค 4. ง 5. จ

$2F\cos\theta = 20$ (10)

$F = \frac{10}{\cos\theta}$



$\theta \uparrow \quad \cos\theta \downarrow$

รับเฉลย

TUTORIAL SCHOOL BY
THE BRAIN

โรงเรียนกวดวิชา คณิต-วิทย์ อันดับ 1 ของประเทศ



อัพเดต เฉลยข้อสอบ
ทุกสนามสอบสำคัญ

www.youtube.com/WeByTheBrain



แฟนเพจ มากกว่า 4 แสนคน

www.facebook.com/WeByTheBrain

CARE 02-952-6767

www.WeByTheBrain.com