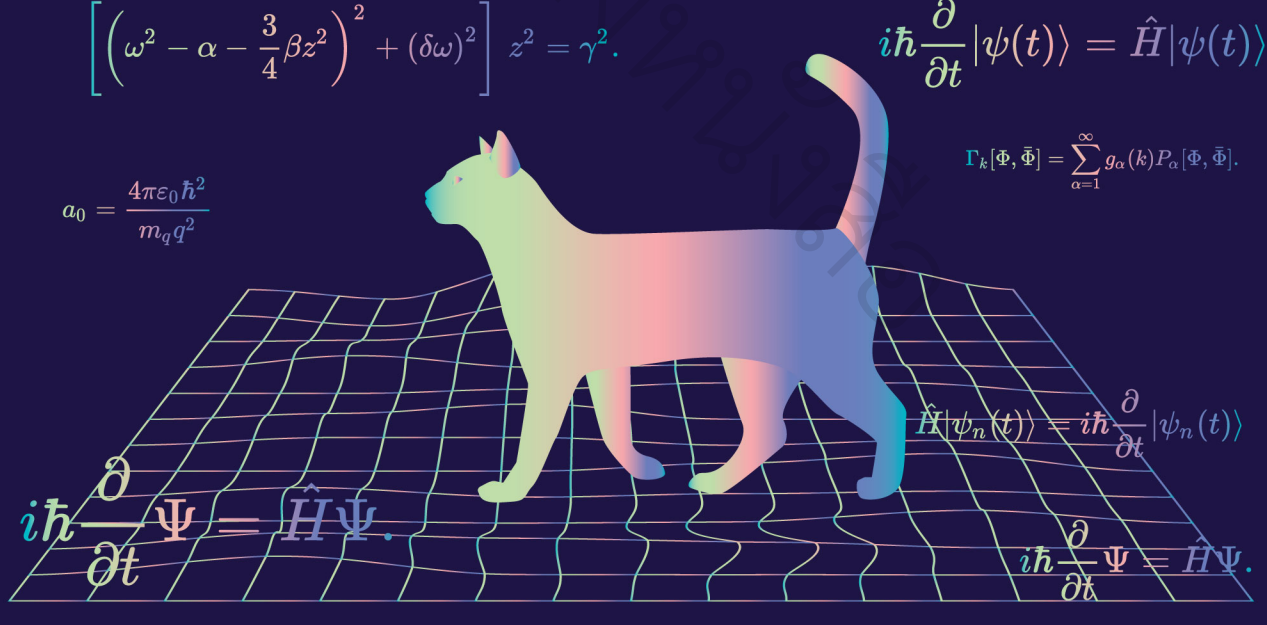
Think Beyond

พร้อมสอบ

A-Level ฟิสิกส์

เก็บเต็ม 100 คะแนน



- สรุปเนื้อหาฟิสิกส์ ม.ปลาย กระชับ ครบถ้วน เข้าใจง่าย
- ข้อสอบเสมือนจริงสุดๆ เหมือนหยิบมาวาง (อ้างอิงจากข้อสอบเก่าตั้งแต่ปี 2559)
- ข้อสอบพร้อมเฉลยอย่างละเอียด และเคล็ดลับการทำข้อสอบให้เร็วยิ่งขึ้น

ทิมภ์ธนา หลี

จัดจำหน่ายโดย IDC PREMIER

สารบัญ

ต้องรู้ก่อน ... ข้อสอบ A-Level 64 Phy วิชาฟิสิกส์		7
เคล็ดลับเล็กๆ น้อยๆ ก่อนลุยข้อสอบ		8
1.	ธรรมชาติและพัฒนาการทางฟิสิกส์	10
2.	การเคลื่อนที่แนวตรง	13
3.	แรงและกฎการเคลื่อนที่	18
4.	สมดุลกลของวัตถุ	23
5.	งานและกฎการอนุรักษ์พลังงานกล	25
6.	โมเมนตัมและการชน	30
7.	การเคลื่อนที่แนวโค้ง	32
8.	การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	38
9.	คลื่น	42
10.	เสียง	45
11.	แสง	50
12.	ไฟฟ้าสถิต	61
13.	ไฟฟ้ากระแส	67
14.	แม่เหล็กและไฟฟ้า	73

ตัวอย่างหนังสือ

15. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 82
16. ความร้อนและแก๊ส 87
17. ของแข็งและของไหล 93
18. ฟิสิกส์อะตอม 103
19. ฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค 110
แนวข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 1 118
เฉลยแนวข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 1 135
แนวข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 2 168
เฉลยแนวข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 2 185
แนวข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 3 230
เฉลยแนวข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 3 246
แนวข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 4 284
เฉลยแนวข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 4 299
แนวข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 5 338
เฉลยแนวข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 5 353
เกี่ยวกับผู้เขียน : ทิมภ์ธนา หลี (พี่ทิมมี่) 390

ตัวอย่างหนังสือ

ต้องรู้ก่อน ... A-Level 64 Phy วิชาฟิสิกส์

ข้อสอบ A-Level เป็นข้อสอบกลางซึ่งออกโดย ทปอ มีทั้งหมด 15 วิชา คือ คณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 คณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 วิทยาศาสตร์ประยุกต์ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา สังคมศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาฝรั่งเศส ภาษาเยอรมัน ภาษาญี่ปุ่น ภาษาเกาหลี ภาษาจีน และภาษาบาลี ซึ่งจะออกข้อสอบปีละครั้งเท่านั้น โดยแต่ละปีจะมีกำหนดการสอบไม่เหมือนกัน น้องๆ ต้องเข้าไปติดตามข่าวสารทางอินเตอร์เน็ตด้วยตนเอง

ข้อสอบ A-Level 64 Phy วิชาฟิสิกส์ จะวัดการประยุกต์ใช้ความรู้ซึ่งมีเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางและสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยเนื้อหาจะประกอบไปด้วยเนื้อหาฟิสิกส์ 19 บท ซึ่งหนังสือเล่มนี้ได้ทำการสรุปเนื้อหาที่สำคัญ และเนื้อหาที่คาดว่าจะพบเจอในข้อสอบมาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้อสอบ A-Level 64 Phy วิชาฟิสิกส์ จะประกอบไปด้วย

- ข้อสอบปรนัย (5 ตัวเลือก 1 คำตอบ) จำนวน 25 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวมเป็น 75 คะแนน
- ข้อสอบอัตนัย (4 หลักจำนวนเต็ม + 2 หลักทศนิยม) จำนวน 5 ข้อ (ข้อ 26-30) ข้อละ 5 คะแนน รวมเป็น 25 คะแนน

โดยจะมีเวลาทำทั้งหมด 90 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 30 นาที เท่านั้น ดังนั้นการเตรียมความพร้อม การวางแผนในการทำข้อสอบจึงเป็นเรื่องสำคัญ อย่าปล่อยให้อยู่ข้อเดิมเป็นเวลานาน เพราะข้อสอบมีความยากง่ายปะปนกันไป เดี๋ยวน้องๆ จะได้เห็นในข้อสอบเสมือนจริงที่หนังสือเล่มนี้เตรียมไว้ให้

ตัวอย่างหนังสือ

1. ธรรมชาติและพัฒนาการทางฟิสิกส์

1.1 หน่วย SI ที่ควรทราบ

ความยาว (m) อุณหภูมิ (K) มวล (kg)

มุมตัน (sr) มุมในระนาบ (rad) ความถี่ (Hz)

เวลา (s) กระแสไฟฟ้า (A) ประจุไฟฟ้า (C)

ความต่างศักย์ (V) ความต้านทาน (Ω) ความจุไฟฟ้า (F)

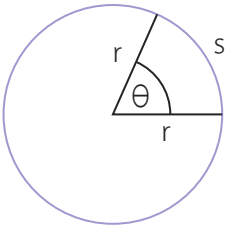
ความเหนี่ยวนำ (H) ความเข้มสนามแม่เหล็ก (T) ความเข้มของการส่องสว่าง (cd)

ปริมาณสาร (mol) กัมมันตภาพ (Bq)

เพิ่มเติม

มุมในระนาบหรือเรเดียน θ มีสูตรดังนี้

$$\theta = \frac{s}{r}$$



มุมตันหรือสเตอเรเดียน sr มีสูตรดังนี้

$$sr = \frac{A}{r^2}$$

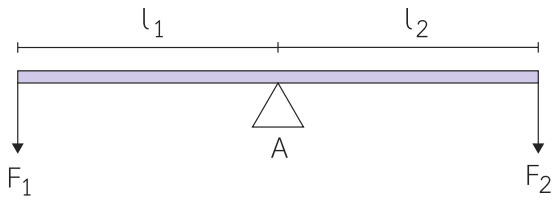
1.2 คำนำหน้าหน่วย SI ที่ควรทราบ

คำนำหน้า	สัญลักษณ์	ค่าฐานกำลัง
peta	P	10^{15}
tera	T	10^{12}
giga	G	10^{9}
mega	M	10^{6}
kilo	k	10^{3}
hecto	h	10^{2}
deca	da	10^{1}
-	-	10^{0}

คำนำหน้า	สัญลักษณ์	ค่าฐานกำลัง
-	-	10^{0}
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
milli	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}

4. สมดุลกลของวัตถุ

4.1 สมดุลกลของวัตถุ

สมดุลแรงหรือสมดุลต่อการเคลื่อนที่	สมดุลโมเมนต์หรือสมดุลต่อการหมุน
	
เมื่อระบบหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ ผลรวมของแรงลัพธ์จะเท่ากับ 0 หรือตามกฎข้อที่ 1 ของนิวตัน	เมื่อระบบไม่หมุนหรือหมุนด้วยความเร็วเชิงมุมที่คงที่ ผลรวมของโมเมนต์จะเท่ากับ 0
$\sum F = 0$ $\uparrow = \downarrow$	$\sum M_A = 0$ $\curvearrowright = \curvearrowleft$
จะได้	พิจารณาจากสูตรโมเมนต์ที่จุด A
$T + F = mg$	$M = Fl$
	โดยที่ M = ขนาดของโมเมนต์ (N·m) F = แรงที่กระทำ (N) l = แขนที่ตั้งฉากกับแนวแรง (m)
	จะได้
	$F_1 l_1 = F_2 l_2$

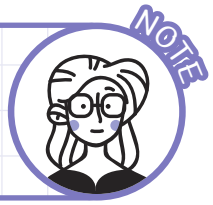
ตัวอย่างหนังสือ

7.3 การเคลื่อนที่เชิงมุม

1) ความสัมพันธ์เชิงเส้นและเชิงมุม

$$s = \theta R$$
$$v = \omega R$$
$$a = \alpha R = \omega^2 R$$
$$\tau^* = r \times F$$

โดยที่ s = ระยะทางเชิงเส้น (m) a = ความเร่งเชิงเส้น (m/s^2)
θ = การกระจัดเชิงมุม (rad) α = ความเร่งเชิงมุม (rad/s^2)
R = รัศมีของการเคลื่อนที่ (m) τ = ทอร์กหรือแรงบิด (N·m)
v = ความเร็วเชิงเส้น (m/s) F = แรง (N)
ω = ความเร็วเชิงมุม (rad/s)



* ทอร์กเป็นเวกเตอร์มีทิศทาง ทิศของทอร์กหาจากกฎมือขวา

2) การเคลื่อนที่เชิงมุม vs การเคลื่อนที่เชิงเส้น

การเคลื่อนที่เชิงมุมใช้สูตรแบบเดียวกับการเคลื่อนที่เชิงเส้นทั้งหมด ถ้าจำสูตรเชิงเส้นได้ ก็จำสูตรเชิงมุมได้เช่นกัน

สูตรความเร็วเชิงเส้นปกติ ($a = 0$)		สูตรความเร็วเชิงมุมปกติ ($\alpha = 0$)
$v = \frac{s}{t}$	$\leftrightarrow$	$\omega = \frac{\theta}{t}$
4 สูตรการเคลื่อนที่เชิงเส้น		4 สูตรการเคลื่อนที่เชิงมุม
$v = u + at$ $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ $v^2 = u^2 + 2as$ $s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$	$\leftrightarrow$	$\omega = \omega_0 + \alpha t$ $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$ $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$ $\theta = \left(\frac{\omega_0+\omega}{2}\right)t$

10. เสียง

10.1 การเดินทางของเสียง

เช่นเดียวกับคลื่นกลทั่วไป เสียงมีความถี่และความยาวคลื่นซึ่งสามารถหาได้จากระยะทางที่เสียงเคลื่อนที่ได้จากสูตรความเร็วปกติ

$$v = f\lambda = \frac{s}{t}$$

โดยที่ v = อัตราเร็วของคลื่นเสียง ($\approx$ 343 m/s แล้วแต่โจทย์จะกำหนด)
s = ระยะทางในการเดินทางของเสียง (m)
t = ระยะเวลาที่เสียงเดินทาง (s)

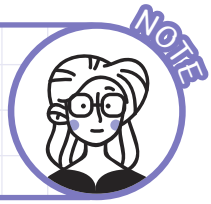
10.2 คลื่นเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ T

อัตราเร็วของเสียงในอากาศจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิโดยมีสมการเป็นดังนี้

$$v \approx 331 + 0.6T$$

โดยที่ v = อัตราเร็วเสียง ณ อุณหภูมิ T (m/s)
T = อุณหภูมิของอากาศ (°C)

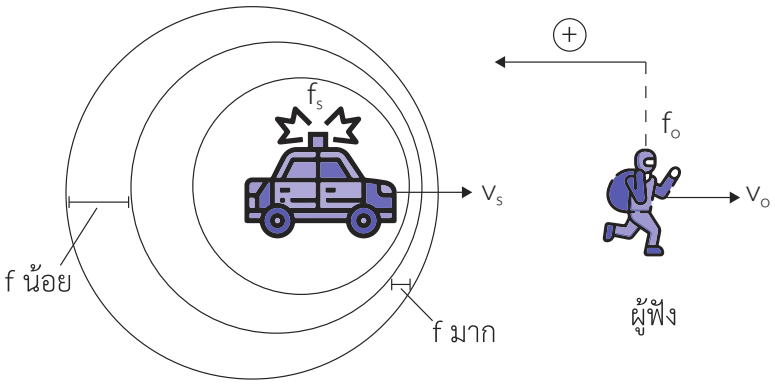
ข้อสอบส่วนใหญ่จะให้สมการนี้มา ไม่ต้องจำ!!!



สูตรนี้ใช้ได้เมื่ออุณหภูมิไม่เกิน 45°C เพราะความสัมพันธ์ของความเร็วเสียงในอากาศ v จะแปรผันตรงกับรากที่สองของอุณหภูมิ T

ตัวอย่างหนังสือ

10.6 ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์



แหล่งกำเนิดเสียง

ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ (Doppler Effect) คือ ปรากฏการณ์ที่ผู้ฟังได้ยินเสียงที่มีความถี่เสียงที่เปลี่ยนไปจากความถี่เดิมจากแหล่งกำเนิดเสียง เมื่อผู้ฟังและแหล่งกำเนิดเสียงมีความเร็วสัมพัทธ์กัน

$$f_o = \left(\frac{v \pm v_o}{v \pm v_s}\right) f_s$$

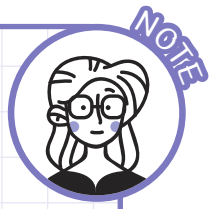
โดยที่ f_o = ความถี่เสียงที่ผู้ฟังได้ยิน (Hz)

f_s = ความถี่เสียงของแหล่งกำเนิด (Hz)

v = ความเร็วเสียงในอากาศ (m/s)

v_o = ความเร็วของผู้ฟัง (m/s)

v_s = ความเร็วของแหล่งกำเนิด (m/s)



เงื่อนไขของการใส่ (+, −) ในสูตร

1. กำหนดทิศจากผู้ฟังไปหาแหล่งกำเนิดเสียงมีทิศทางเป็น + เสมอ
2. v_o และ v_s มีทิศเดียวกับทิศที่กำหนด ให้เป็น +
3. v_o และ v_s มีทิศตรงข้ามกับทิศที่กำหนด ให้เป็น −

13. ไฟฟ้ากระแส

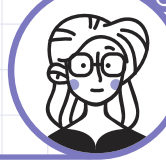
13.1 ปริมาณกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ

$$I = \frac{Q}{t} = nevA$$

โดยที่ I = กระแสไฟฟ้า (A หรือ C/s)
Q = ปริมาณประจุไฟฟ้าที่ไหลผ่าน (C)
t = เวลาที่ประจุเคลื่อนที่ไหลผ่าน (s)
n = จำนวน e^- ใน 1 ลูกบาศก์เมตร (อนุภาคต่อลูกบาศก์เมตร)
e = ประจุของ e^- = 1.6×10^{-19} C
v = ความเร็วลอยเลื่อนของ e^- (m/s)
A = พื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำ (m^2)

NOTE

ทิศทางของอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่จะสวนทางกับทิศทางกระแสไฟฟ้าเสมอ



13.2 ความต้านทาน

$$R = \rho\frac{l}{A}$$

โดยที่ R = ความต้านทาน (Ω)
ρ = สภาพต้านทานไฟฟ้าของลวดตัวนำ ($\Omega \cdot m$)
l = ความยาวของลวดตัวนำ (m)
A = พื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำ (m^2)

13.3 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

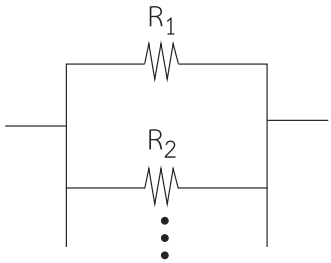
1) กฎของโอห์ม

$$V = IR$$

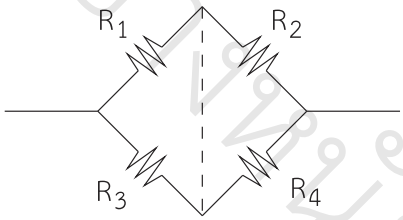
โดยที่ V = ความต่างศักย์ (V)
I = กระแสไฟฟ้า (A)
R = ความต้านทาน (Ω)

ตัวอย่างหนังสือ

2) การรวมตัวต้านทาน

แบบอนุกรม	แบบขนาน
	
$R_{รวม} = R_1 + R_2 + \ldots$	$\frac{1}{R_{รวม}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots$

3) วงจรวีทสโตนบริดจ์ (Wheatstone's Bridge)

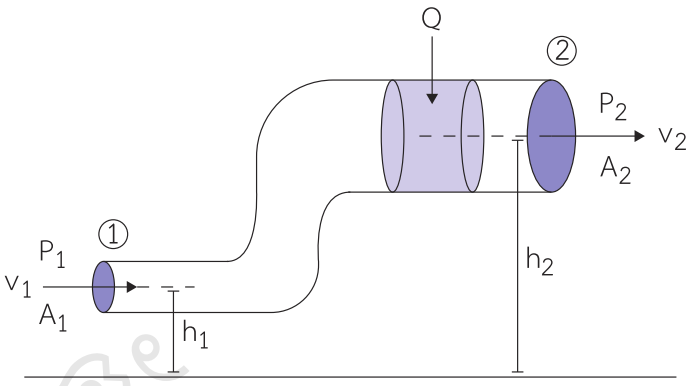


เมื่อสัดส่วนระหว่างความต้านทาน R_1 ต่อ R_2 เท่ากับ R_3 ต่อ R_4 สายไฟตรงเส้นประจะไม่มีกระแสไฟไหล หรือเรียกว่า บริดจ์สมดุล

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

17.11 กฎการไหลและของไหลในอุดมคติ

1) อัตราการไหล



อัตราไหลของของไหลที่ตำแหน่งที่ 1 จะเท่ากับอัตราไหลของไหลที่ตำแหน่งที่ 2 หรือ

$$Q_1 = Q_2$$

และอัตราไหลหาได้จากสูตร

$$Q = \frac{V}{t} = Av$$

โดยที่ Q_1 = อัตราไหลที่ตำแหน่งที่ 1 (m^3/s) Q_2 = อัตราไหลที่ตำแหน่งที่ 2 (m^3/s)
V = ปริมาตรของของไหล (m^3) t = เวลา (s)
A = พื้นที่หน้าตัด (m^2) v = ความเร็วเฉลี่ยของของไหล (m/s)

2) สมการของแบร์นูลลี

พิจารณารูปด้านบน ผลรวมของความดัน พลังงานจลน์ต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร และพลังงานศักย์ต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร ที่ตำแหน่งที่ 1 จะเท่ากับผลรวมของความดัน พลังงานจลน์ต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร และพลังงานศักย์ต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร ที่ตำแหน่งที่ 2

$$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

โดยที่ P = ความดัน ณ ตำแหน่งนั้นๆ (Pa หรือ N/m^2)

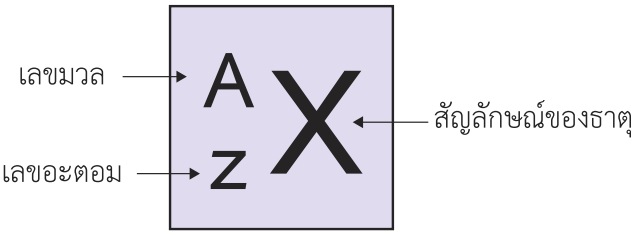
$\frac{1}{2}\rho v^2$ = พลังงานจลน์ต่อ 1 หน่วยปริมาตร ณ ตำแหน่งนั้นๆ (Pa หรือ N/m^2)

$\rho g h$ = พลังงานศักย์ต่อ 1 หน่วยปริมาตร ณ ตำแหน่งนั้นๆ (Pa หรือ N/m^2)

19. ฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์อนุภาค

19.1 สัญลักษณ์และสมการนิวเคลียร์

1) สัญลักษณ์ของอนุภาคและรังสีต่างๆ



สัญลักษณ์นิวเคลียร์ ประกอบไปด้วย A, z และ X

- A คือ เลขมวล หรือจำนวนโปรตอน (p) บวกจำนวนนิวตรอน (n)
- z คือ เลขอะตอม หรือจำนวนโปรตอน (p) (หรือจำนวนอิเล็กตรอน e^-)
- X คือ สัญลักษณ์ของธาตุซึ่งขึ้นอยู่กับเลขอะตอม เช่น ถ้าเลขอะตอมเท่ากับ 1 X คือ H หรือไฮโดรเจนนั่นเอง

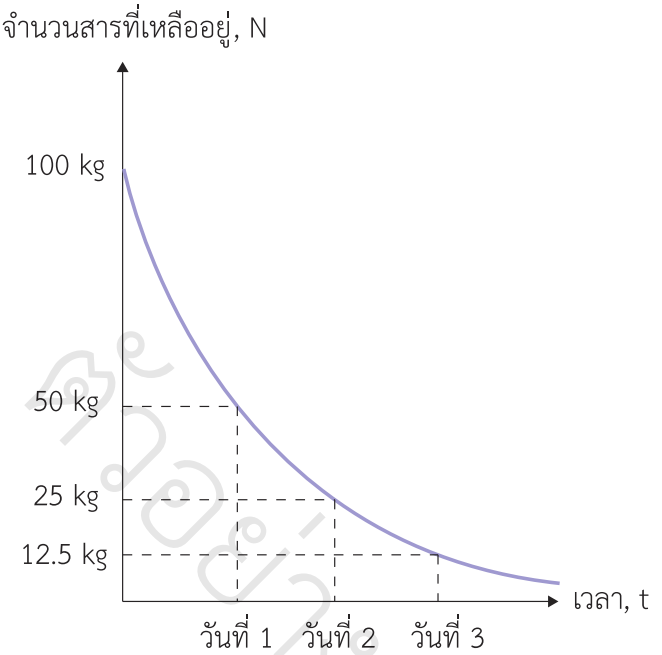
อนุภาคและรังสีต่างๆ ที่ควรทราบ มีดังนี้

ชื่ออนุภาค	สัญลักษณ์	จำนวน p	จำนวน n	จำนวน e^-
โปรตอน	${}^{1}_{1}p$	1	0	0
นิวตรอน	${}^{1}_{0}n$	0	1	0
บีตาลบ, อิเล็กตรอน	${}^{0}_{-1}\beta$	0	0	1
บีตาบวก, โพสิตรอน	${}^{0}_{+1}\beta$	0	0	–1
ไฮโดรเจน, โปรเทียม	${}^{1}_{1}H$	1	0	1
ดิวเทอเรียม	${}^{2}_{1}H$	1	1	1
ทริเทียม	${}^{3}_{1}H$	1	2	1
แอลฟา	${}^{4}_{2}He^{2+}$	2	2	0
ฮีเลียม	${}^{4}_{2}He$	2	2	2

ตัวอย่างหนังสือ

19.2 การสลายตัวของกัมมันตภาพรังสี

1) ค่าครึ่งชีวิต



ค่าครึ่งชีวิต คือ เวลาที่ใช้ในการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีไปครึ่งหนึ่งจากของเดิม

Ex. ธาตุกัมมันตรังสี A 100 กิโลกรัม มีค่าครึ่งชีวิตเท่ากับ 1 วัน แสดงว่า
วันที่ 1 ธาตุ A จะเหลือ 50 kg
วันที่ 2 ธาตุ A จะเหลือ 25 kg
วันที่ 3 ธาตุ A จะเหลือ 12.5 kg

เราสามารถหาค่าครึ่งชีวิต ได้จากสูตร

$$T = \frac{0.693}{\lambda}$$

แสดงว่า อัตราส่วนระหว่างสารที่เหลือต่อสารตั้งต้นหาได้จากสูตร

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

ชุดข้อสอบ เสมือนจริง 5 ชุด

ตัวอย่างหนังสือ

ข้อสอบเสมือนจริงมีจำนวน 5 ชุด แนะนำให้จับเวลาทำชุดละ 1 ชั่วโมง 30 นาที โดยคะแนนเต็มทั้งหมด 100 คะแนน เหมือนข้อสอบจริงเลย ถ้าหากว่าทำคะแนนได้น้อยหรือทำไม่ค่อยได้ในชุดแรกๆ อย่าเพิ่งท้อ ขอให้พยายามต่อไปนะครับ ท้ายข้อสอบจะมี Note ให้น้องๆ ได้จดข้อควรปรับปรุงหรือข้อผิดพลาดต่างๆ ที่ทำไว้ เพื่อที่จะได้แก้ไขในภายภาคหน้า ขอให้น้องๆ โชคดีครับ

แนวข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 1

ข้อมูลทั่วไปก่อนสอบ

กำหนดเวลาทำข้อสอบ 90 นาที แนะนำให้จับเวลาทำเพื่อความสมจริง

ข้อสอบประกอบไปด้วย

- ข้อสอบปรนัย 5 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 25 ข้อ (ข้อ 1-25) ข้อละ 3 คะแนน รวมเป็น 75 คะแนน
- ข้อสอบอัตนัย (ระบายตัวเลขลงในช่องคำตอบ) จำนวน 5 ข้อ (ข้อ 26-30) ข้อละ 5 คะแนน รวมเป็น 25 คะแนน

กำหนดให้ใช้ค่าต่อไปนี้ สำหรับกรณีที่ต้องแทนค่าเป็นตัวเลข

$g = 9.8\ m/s^2$

$\pi = 3.14159$

$\sin 30° = \frac{1}{2}$

$\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$

สัญลักษณ์ log แทนลอการิทึมฐานสิบ หรือตามที่กำหนดในโจทย์

ตัวอย่างหนังสือ

ตอนที่ 1

ข้อสอบปรนัย 5 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 25 ข้อ (ข้อ 1-25) ข้อละ 3 คะแนน

1. ศูนย์วิจัยปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบฟิวชัน (Iter) วางแผนที่จะเริ่มปฏิบัติการสร้างปฏิกิริยานี้ขึ้นมา

$$^{2}_{1}H + ? \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + \Delta E$$

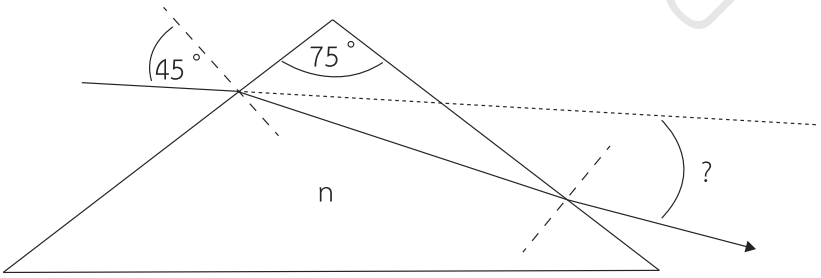
อนุภาคปริศนานี้คืออนุภาคใด

1. ดิวเทอเรียม
2. ทริเทียม
3. โพซิตรอน
4. ฮีเลียม
5. โปรตรอน

2. หอนาฬิกาส่งเสียงดังไปโดยรอบอย่างสมมาตร หากผู้ฟังเคลื่อนที่เข้าใกล้หอนาฬิกาเป็นครึ่งหนึ่งของระยะทางแรกที่ได้ยินเสียง การเปลี่ยนแปลงของระดับเสียงมีค่าเท่าไร กำหนดให้ log 2 = 0.3 และ log 3 = 0.5

1. ลดลง 4 เดซิเบล
2. ลดลง 6 เดซิเบล
3. เพิ่มขึ้น 2 เดซิเบล
4. เพิ่มขึ้น 4 เดซิเบล
5. เพิ่มขึ้น 6 เดซิเบล

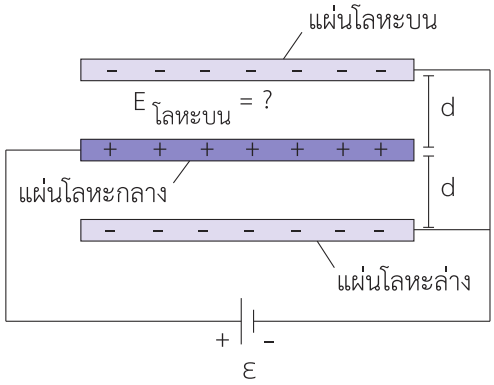
3. จากรูป แสงเดินทางตกกระทบปริซึมสามเหลี่ยมหน้าจั่วแล้วหักเหออกไปอีกด้านหนึ่ง หากค่าดัชนีของปริซึมมีค่าเท่ากับ $\sqrt{2}$ มุมเบี่ยงเบนของแสงหลังสะท้อนออกจากปริซึมมีค่าเท่าไร



1. 15°
2. 30°
3. 45°
4. 60°
5. 75°

ตัวอย่างหนังสือ

10. ตัวเก็บประจุมีแผ่นโลหะที่วางซ้อนกัน 3 แผ่น แล้วต่อเข้ากับแบตเตอรี่ ดังรูป จงหาขนาดของสนามไฟฟ้าระหว่างแผ่นโลหะบนกับแผ่นกลาง เนื่องจากประจุไฟฟ้าที่สะสมบนแผ่น**โลหะตัวบนสุดเท่านั้น** (พิจารณาแค่บริเวณด้านใน)



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

11. คลื่นกลคู่หนึ่งที่ตำแหน่งเดียวกันมีการกระจัดเป็นฟังก์ชันของเวลา ดังนี้

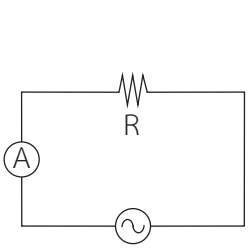
$$\Psi_1(t) = A_0 \sin \omega t$$

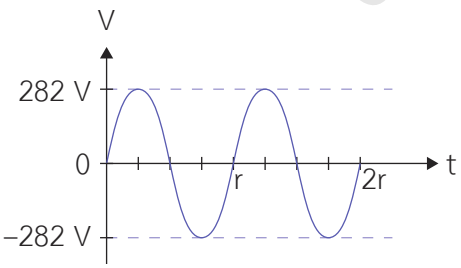
$$\Psi_2(t) = A_0 \sin (\omega t + \Phi)$$

เมื่อ A_0 คือ แอมพลิจูดของคลื่น ω คือ ความถี่เชิงมุม และ Φ คือ เฟสของมุม ถ้าหากการกระจัดของคลื่นตัวที่สองเป็นครึ่งหนึ่งของคลื่นตัวแรก ณ $\omega t = \frac{\pi}{2}$ แล้วมุม Φ มีค่ากี่องศา

1. 0 องศา
2. 30 องศา
3. 45 องศา
4. 60 องศา
5. 90 องศา

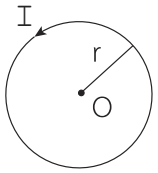
12. จากวงจรดังรูป ถ้าค่า R = 10 โอห์ม จงหากระแสไฟฟ้าที่อ่านค่าได้จากแอมมิเตอร์ เมื่อกราฟของความต่างศักย์ของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า (V) เมื่อเวลา t ใดๆ เป็นดังนี้ กำหนดให้ $\sqrt{2} = 1.41$



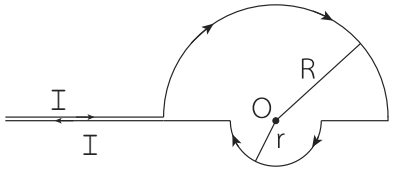


1. 2,820 แอมแปร์
2. 2,000 แอมแปร์
3. 28.2 แอมแปร์
4. 20 แอมแปร์
5. 0 แอมแปร์

23. ขนาดและทิศทางของสนามแม่เหล็กที่ศูนย์กลางของรูป ก มีค่าเท่ากับ $\frac{\mu_0 I}{2r}$ และมีทิศพุ่งออกจากกระดาษ จากข้อมูลที่กำหนดให้ จงหาขนาดและทิศทางของสนามแม่เหล็กที่จุด O ของรูป ข (ไม่ต้องพิจารณาสายไฟที่เป็นเส้นตรง)



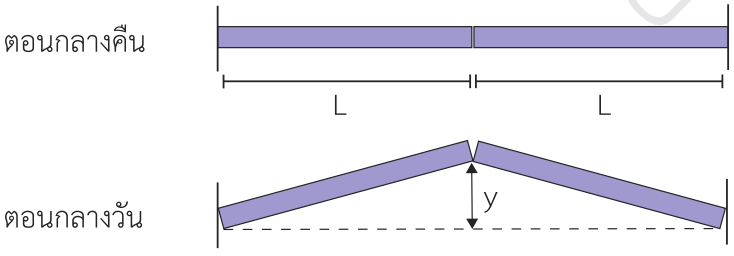
รูป ก



รูป ข

1. $\frac{\mu_0 I}{4}\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{r}\right)$ และมีทิศพุ่งออกจากกระดาษ
2. $\frac{\mu_0 I}{4}\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{r}\right)$ และมีทิศพุ่งเข้าสู่กระดาษ
3. $\frac{\mu_0 I}{2}\left(\frac{1}{R}-\frac{1}{r}\right)$ และมีทิศพุ่งออกจากกระดาษ
4. $\frac{\mu_0 I}{2}\left(\frac{1}{R}-\frac{1}{r}\right)$ และมีทิศพุ่งเข้าสู่กระดาษ
5. $\frac{\mu_0 I}{2R+r}$ และมีทิศพุ่งขึ้นบน

24. แผ่นคอนกรีตยาว L ที่วางติดกับกำแพง ดังรูป เมื่อเวลากลางคืน แผ่นคอนกรีตทั้งสองวางชิดติดกันพอดี ไม่มีพื้นที่เหลือที่จะขยาย แต่เมื่อแผ่นคอนกรีตทั้งสองได้รับความร้อนทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นเป็น ΔT ในเวลากลางวัน คอนกรีตทั้งสองยกลอยขึ้นสูง y ดังรูป จงหา y กำหนดให้ ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นเนื่องจากความร้อนของคอนกรีตมีค่าเท่ากับ α



1. $L\alpha\Delta T$
2. $L\sqrt{L\alpha\Delta T}$
3. $\sqrt{2L\alpha\Delta T + L^2\alpha^2\Delta T^2}$
4. $L\alpha\Delta T\sqrt{2+\alpha^2\Delta T^2}$
5. $L\sqrt{2\alpha\Delta T + \alpha^2\Delta T^2}$

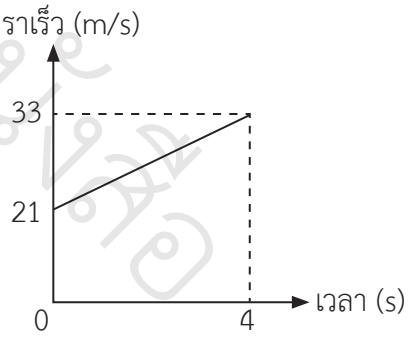
ตอนที่ 2

ข้อสอบอัตนัย (ระบายตัวเลขลงในช่องคำตอบ) จำนวน 5 ข้อ (ข้อ 26-30) ข้อละ 5 คะแนน

26. กรรมการทำการวัดระยะทางที่นักวิ่งวิ่งไปได้ 50 เมตร โดยมีค่าความไม่แน่นอนของการวัดเป็น ±1 เมตร ถ้ากรรมการอีกคนทำการจับเวลาไปพร้อมๆ กันเป็นเวลา 24 วินาที โดยมีค่าความไม่แน่นอนของการจับเวลาเป็น ±0.24 วินาที ถ้ากรรมการทั้งสองต้องการประมาณความเร็วของนักแข่งในหน่วย เมตรต่อวินาที จากข้อมูลที่ได้นี้ ผลลัพธ์ของความคลาดเคลื่อนของความเร็วคิดเป็นร้อยละเท่าไร

คำตอบ _ _ _ _ . _ _

27. รถยนต์คันหนึ่งเริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งด้วยอัตราเร่งคงที่ เมื่อเวลาผ่านไปได้สักพัก เริ่มวัดอัตราเร็วในช่วงหนึ่งโดยมีกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วกับเวลาดังนี้

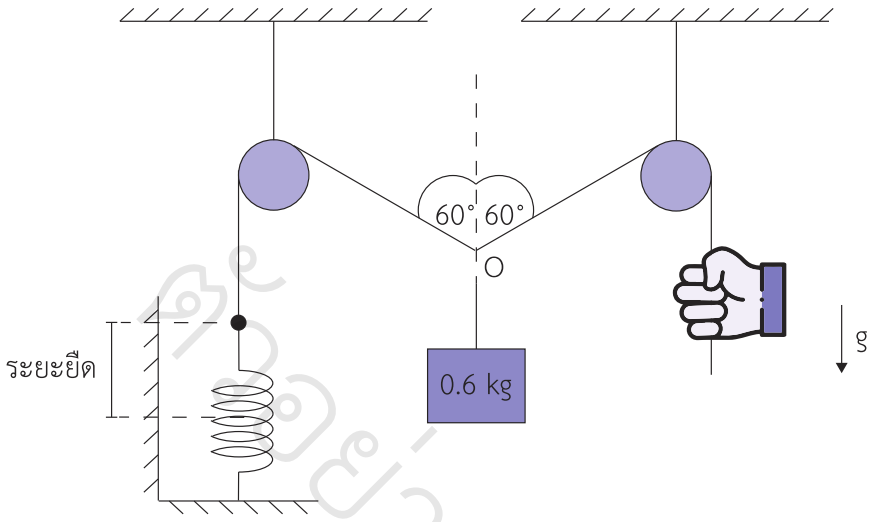


รถยนต์คันนี้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงด้วยระยะทางทั้งหมดเท่าไร ในหน่วยเมตร นับตั้งแต่เริ่มเคลื่อนที่ไปจนถึงวินาทีที่ 4 ของการวัดบนกราฟ

คำตอบ _ _ _ _ . _ _

ตัวอย่างหนังสือ

30. วัตถุมวล 0.6 กิโลกรัม ผูกติดกับเชือก 2 เส้น โดยที่เส้นหนึ่งถูกแรงดึงเอาไว้ และอีกเส้นหนึ่งถูกรั้งด้วยสปริงที่มีค่าคงที่ 980 นิวตันต่อเมตร ระยะสปริงที่ยืดออกมีค่าเท่าไร ในหน่วยมิลลิเมตรที่ทำให้ระบบสมดุล



คำตอบ _ _ _ _ . _ _

ตัวอย่างหนังสือ

เฉลยแนวข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 1

ตอนที่ 1 : ข้อสอบปรนัย

1. 2	2. 5	3. 4	4. 4	5. 3
6. 1	7. 2	8. 5	9. 5	10. 2
11. 4	12. 4	13. 3	14. 4	15. 5
16. 2	17. 1	18. 4	19. 2	20. 2
21. 4	22. 4	23. 2	24. 5	25. 5

ตอนที่ 2 : ข้อสอบอัตนัย

26. 3.00	27. 181.50	28. 1.50	29. 2.00	30. 6.00

Note

x > 80 คะแนน จะเยอะไปไหน เข้าได้แทบทุกที่แล้ว รอสัมภาษณ์ได้เลย
70 < x < 80 คะแนน เข้ามหาลัยชื่อดังได้เลย ยินดีด้วยครับ
60 < x < 70 คะแนน มีลุ้นเข้ามหาลัยชื่อดังได้อยู่ พยายามอีกนิด
50 < x < 60 คะแนน มีลุ้นเข้ามหาลัยได้บางที่
x < 40 คะแนน ต้องพยายามให้มากกว่านี้ กลับไปอ่านเนื้อหาใหม่
Note การพิจารณาคะแนนของ A-Level วิชาฟิสิกส์อย่างเดียวไม่สามารถรับประกันการสอบเข้าได้ ต้องอ่านวิชาอื่นอีกด้วย อย่าลืมแบ่งเวลาไปอ่านวิชาอื่นด้วยล่ะ

คะแนนรวม	
__ × 3 =__ /75	รวม
__ × 5 =__ /25	__/100

ตัวอย่างหนังสือ

เฉลยและวิธีทำแนวข้อสอบเสมือนจริง ชุดที่ 1

1. ตอบ 2.

ปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบฟิวชัน คือ ปฏิกิริยาที่อนุภาคเล็กตั้งแต่สองตัวขึ้นไป รวมตัวกลายเป็นอนุภาคหนักพร้อมปลดปล่อยพลังงานออกมา (เป็นปฏิกิริยาที่ตรงข้ามกับปฏิกิริยาฟิชชัน) ซึ่งปฏิกิริยาที่โจทย์กำหนด คือ ปฏิกิริยา D-T fusion

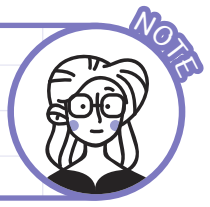
การหาอนุภาคปริศนาหาได้จากการดุลสมการปกติ โดยให้เลขข้างล่างอนุภาคหรือเลขอะตอมฝั่งซ้ายจะต้องเท่ากับฝั่งขวา ในทำนองเดียวกันเลขข้างบนหรือเลขมวลฝั่งซ้ายจะต้องเท่ากับฝั่งขวาด้วยเช่นกัน

$$ {}_{1}^{2}H + ? \longrightarrow {}_{2}^{4}He + {}_{0}^{1}n + \Delta E $$

เลขมวล	เลขอะตอม
$2 + A = 4 + 1$	$1 + z = 2 + 0$
$A = 3$	$z = 1$

ดังนั้น อนุภาคปริศนานี้ คือ ${}_{1}^{3}H$ หรือ ทริเทียม ซึ่งเป็นไอโซโทปของไฮโดรเจนโดยมีนิวตรอนเพิ่มอีก 2 ตัว

ΔE คือ พลังงานที่คายออกมา ไม่ใช่อนุภาคจึงไม่มีเลขมวลและเลขอะตอม



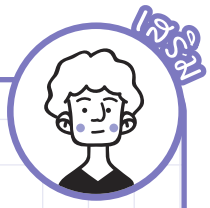
2. ตอบข้อ 5.

ความเข้มเสียง I_1 ของระยะห่างแรก r_1 เป็น

$$ I_1 = \frac{P}{4\pi r_1^2} $$

แทนในสูตรหาระดับเสียง จะได้

$$ \beta_1 = 10\log\left(\frac{\frac{P}{4\pi r_1^2}}{I_0}\right) \quad \text{..... (1)} $$

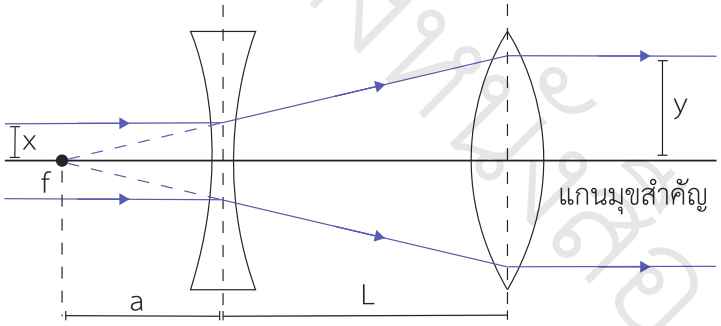


สูตรข้างต้นสามารถพิสูจน์ได้จากการพิจารณามุมที่เหมือนกันบนเส้นแนวฉากของทั้งขาเข้าและออก

มุมเบี่ยงรังสีกระทบขาเข้าปริซึม มุมเบี่ยงขาเข้า = $\theta_1 - \phi_1$	มุมเบี่ยงรังสีหักเหขาออกจากปริซึม มุมเบี่ยงขาออก = $\theta_2 - \phi_2$
มุมเบี่ยงเบนของแสงหาจากนำมุมเบี่ยงทั้งสองมาบวกกันเป็น $D = \theta_1 - \phi_1 + \theta_2 - \phi_2$	

4. ตอบข้อ 4.

พิจารณาเลนส์นูนด้านหลัง ทางเดียวที่ทำให้เส้นรังสีที่ออกจากเลนส์นูนเป็นเส้นขนานได้ เส้นรังสีที่ผ่านเลนส์จะต้องมาจากจุดโฟกัสเท่านั้น ดังรูป



หากพิจารณาสามเหลี่ยมคล้ายของเส้นรังสี จะได้ว่า

$$\frac{\text{ความสูง}}{\text{ความยาว}} = \frac{x}{a} = \frac{y}{a+L}$$

แก้สมการหา a จะได้

$$ax + xL = ya$$

$$a = -\frac{xL}{x-y}$$

$$= \frac{xL}{y-x}$$

ตัวอย่างหนังสือ

13. ตอบข้อ 3.

คำเตือน การชนไม่ว่าจะเป็นแบบยืดหยุ่นหรือไม่ยืดหยุ่น สามารถใช้กฎทรงโมเมนตัมได้ แต่หากเป็นการชนแบบยืดหยุ่น นอกจากจะใช้กฎทรงโมเมนตัมได้แล้ว ยังสามารถพิจารณากฎการอนุรักษ์พลังงานได้อีกด้วย โดยพลังงานจลน์ก่อนชนเท่ากับพลังงานจลน์หลังชน ดังนี้

กำหนดให้ ความเร็วหลังชนของมวล m เป็น v_1 และความเร็วหลังชนของมวล M เป็น v_2

พิจารณาโดยใช้กฎทรงโมเมนตัม (เมื่อ $u_2 = 0$) ได้

$$\sum P_{ก่อน} = \sum P_{หลัง}$$

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

$$mu = mv_1 + Mv_2$$

$$v_1 = \frac{mu - Mv_2}{m} \quad \text{..... (1)}$$

พิจารณาโดยใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานของมวลทั้งสอง

$$\sum E_{ก่อน} = \sum E_{หลัง}$$

$$\frac{1}{2}m_1u_1^2 + \frac{1}{2}m_2u_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$$

$$mu^2 = mv_1^2 + Mv_2^2 \quad \text{..... (2)}$$

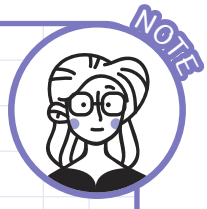
แทนสมการที่ (1) ลงในสมการที่ (2)

$$mu^2 = m\left(\frac{mu - Mv_2}{m}\right)^2 + Mv_2^2$$

$$mu^2 = mu^2 - 2Muv_2 + \left(\frac{M^2}{m}\right)v_2^2 + Mv_2^2$$

$$2u = \left(\frac{M}{m}\right)v_2 + v_2 \qquad ; v_2 \neq 0$$

$$v_2 = \frac{2mu}{m + M}$$



ถึงแม้การแก้สมการนี้จะมี 2 คำตอบนั่นคือ $v_2 = 0$ และ $v_2 = \frac{2mu}{m + M}$ แต่ $v_2 = 0$ ไม่ใช่คำตอบเนื่องจากโจทย์กำหนดแล้วว่า M หลังชนมีการเคลื่อนที่ หรือ $v \neq 0$ นั่นเอง และในความเป็นจริงก็แทบไม่มีทางเป็นไปได้อีกด้วย