

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

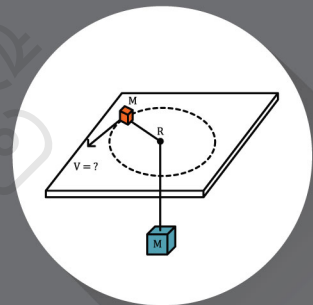
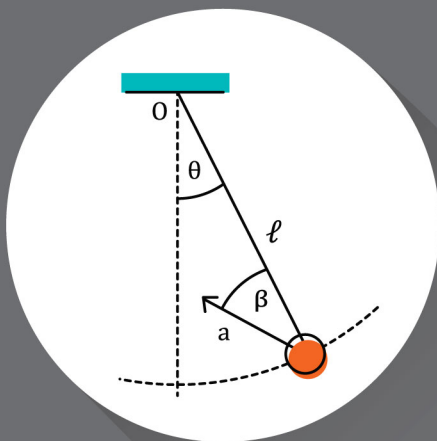
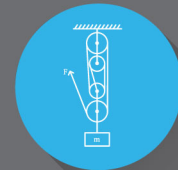
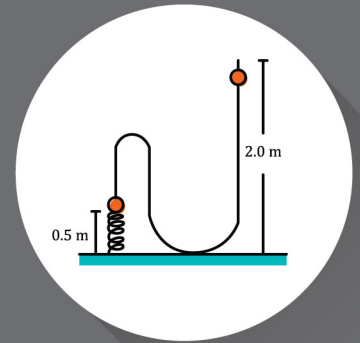
$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Think
Beyond

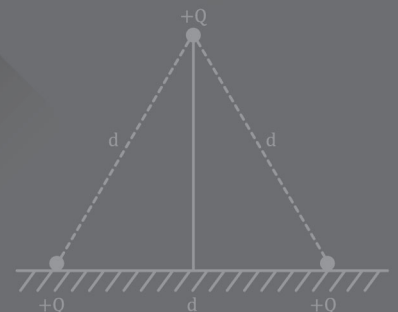
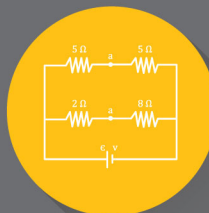
มัธยมศึกษา

แนวข้อสอบตัวเข้ม ฟิสิกส์ ม.ต้น JSO

- แนวข้อสอบเสมือนจริงและทันสมัย
- เพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยการแก้ปัญหาโจทย์ที่ยากและซับซ้อน
- เหมาะสำหรับผู้ที่สนใจทั้งการสอบ JSO สวท. และการสอบเข้าศึกษาต่อระดับชั้น ม.4



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



อ.ณัฐพล บัณฑิตเสน

สารบัญ

ทำความรู้จักการสอบ IJSO	5
ค่าคงตัวต่างๆ ที่มักใช้ในการสอบ IJSO สาขาฟิสิกส์	8
แนวข้อสอบ	
แนวข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติ	9
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (IJSO) สาขาฟิสิกส์ ชุดที่ 1	
แนวข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติ	20
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (IJSO) สาขาฟิสิกส์ ชุดที่ 2	
แนวข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติ	31
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (IJSO) สาขาฟิสิกส์ ชุดที่ 3	
แนวข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติ	41
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (IJSO) สาขาฟิสิกส์ ชุดที่ 4	
แนวข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติ	51
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (IJSO) สาขาฟิสิกส์ ชุดที่ 5	
เฉลยแนวข้อสอบ	
เฉลยแนวข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติ	60
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (IJSO) สาขาฟิสิกส์ ชุดที่ 1	
เฉลยแนวข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติ	80
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (IJSO) สาขาฟิสิกส์ ชุดที่ 2	
เฉลยแนวข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติ	102
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (IJSO) สาขาฟิสิกส์ ชุดที่ 3	
เฉลยแนวข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติ	121
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (IJSO) สาขาฟิสิกส์ ชุดที่ 4	
เฉลยแนวข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติ	141
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (IJSO) สาขาฟิสิกส์ ชุดที่ 5	



ค่าคงตัวต่างๆ ที่มักจะใช้ในการสอบ ม.ร.อ. สาขาฟิสิกส์

ข้อที่คำตอบเป็นสัญลักษณ์ไม่ต้องแทนค่า

g

ข้อที่เป็นตัวเลข ให้ใช้

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

ค่านิจโน้มถ่วงสากล

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

ค่าคงที่ทางไฟฟ้าในกฎของคูลอมบ์

$$\frac{4}{4\pi\epsilon_0} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

อัตราเร็วแสงในสุญญากาศ

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

มวลโปรตรอน

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

มวลอิเล็กตรอน

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

ประจุอิเล็กตรอน

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

หน่วยพลังงาน

$$1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$$

ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ

$$c = 4.186 \frac{\text{J}}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$$

ความร้อนแฝงในการหลอมเหลวของน้ำ

$$L_m = 334.5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

ความร้อนแฝงในการกลายเป็นไอของน้ำ

$$L_b = 2,257 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

ค่าคงตัวของพลังค์

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

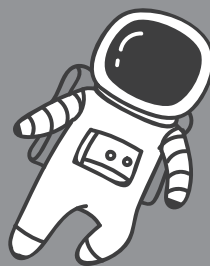
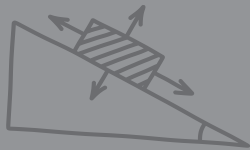
ค่าดัชนีหักเหแสงของสุญญากาศ

$$n = 1$$

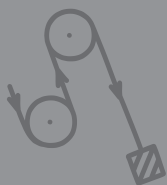
ค่าดัชนีหักเหแสงของอากาศ

$$n_{\text{air}} = 1.0001$$





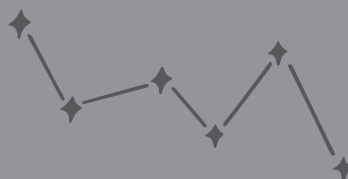
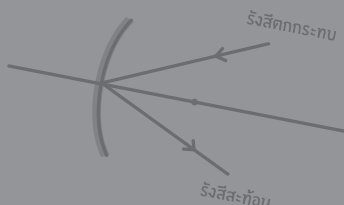
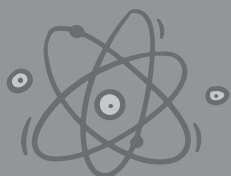
แนวข้อสอบแข่งขันวิทยาศาสตร์โอลิมปิกระดับชาติ
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (IJSO)



สาขาฟิสิกส์

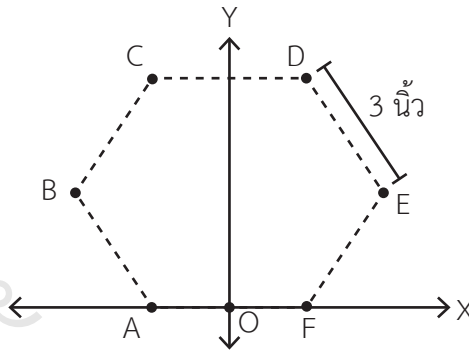


ชุดที่ 1



1

แมลงเต่าทองตัวหนึ่งเดินไปตามเส้นรอบรูปหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าโดยเริ่มเดินจากจุด O ไป A, B, C, D และไปหยุดที่จุด E ดังรูป แมลงเต่าทองตัวนี้จะเดินได้ระยะทางและขนาดของการกระจัดกี่นิ้ว



- A. $\frac{27}{2}$ นิ้ว, $\frac{9}{2}$ นิ้ว
- B. $\frac{27}{2}$ นิ้ว, $\frac{3\sqrt{7}}{2}$ นิ้ว
- C. $\frac{3\sqrt{7}}{2}$ นิ้ว, $\frac{27}{2}$ นิ้ว
- D. $\frac{9}{2}$ นิ้ว, $\frac{27}{2}$ นิ้ว

2

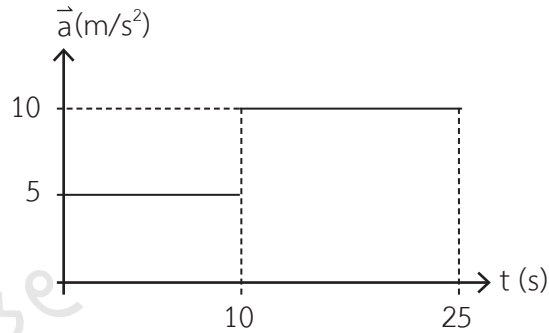
ดาวดวงหนึ่งเมื่อทำการปล่อยวัตถุมวล 2 กิโลกรัม จากความสูง 28.8 เมตร แล้วจับเวลา พบว่าตกถึงพื้นด้วยเวลา 6 วินาที หากชั่งน้ำหนักมวล 2 กิโลกรัม บนดาวดวงนี้จะได้เท่าใด

- A. 2.0 N
- B. 2.8 N
- C. 3.2 N
- D. 19.6 N



3

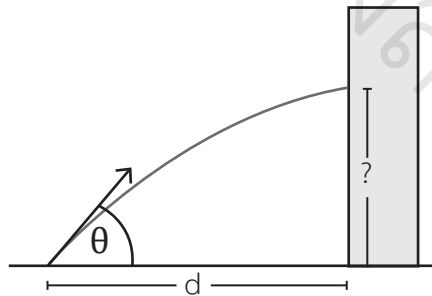
วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง แล้วเคลื่อนที่เป็นเวลา 25 วินาที ด้วยความเร่งดังกราฟ ข้อใดคืออัตราเร็วของอนุภาค ณ เวลา 25 วินาที และระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ในเวลา 25 วินาที



- A. 150 m/s , $1,875 \text{ m}$
- B. 200 m/s , $2,125 \text{ m}$
- C. 150 m/s , $2,125 \text{ m}$
- D. 200 m/s , $1,875 \text{ m}$

4

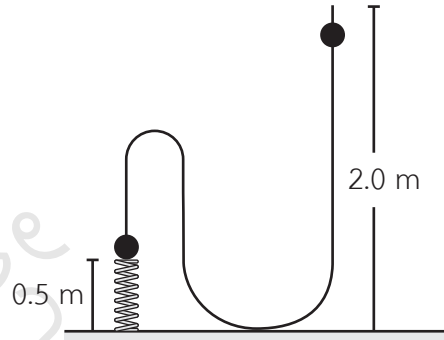
หากพนักงานดับเพลิงต้องการฉีดน้ำดับเพลิงใส่อาคารที่อยู่ห่างออกไป d โดยทำหัวฉีดน้ำทำมุม θ กับพื้น ความเร็วน้ำที่พุ่งออกจากหัวฉีดน้ำ v_0 ดังรูป น้ำจะโดนตัวอาคารสูงจากพื้นเท่าใด



- A. $d \tan \theta - \frac{gd^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta}$
- B. $d \tan \theta + \frac{gd^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta}$
- C. $d \sin \theta - \frac{gd^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta}$
- D. $d \sin \theta + \frac{gd^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta}$



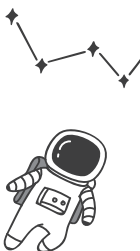
- 10 ลูกปัดมวล 0.1 กิโลกรัม ร้อยด้วยลวดสั้น ในตอนเริ่มต้นลูกปัดวางอยู่บนสปริงสูงจากพื้น 0.5 เมตร ทำการกดลูกปัดกับสปริงให้สปริงหดลง 0.1 เมตร แล้วปล่อยพบว่าลูกปัดเคลื่อนที่ไปตามเส้นลวดจนถึงตำแหน่งสูงสุดด้านขวามือ สูงจากพื้น 2.0 เมตร สปริงมีค่านิจเท่าใด



- A. 320 N/m
B. 400 N/m
C. 480 N/m
D. 560 N/m

- 11 ไม้บรรทัดเหล็กกล้าไร้สนิมอันหนึ่งกำหนดให้ใช้ได้ตามมาตรฐานที่อุณหภูมิ 25.0 องศาเซลเซียส หากนักเรียนนำไม้บรรทัดนี้ไปวัดความยาวสิ่งของในขณะที่อุณหภูมิ 40.0 องศาเซลเซียส จะเกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดความยาวร้อยละเท่าใด กำหนดให้สัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากอุณหภูมิของเหล็กกล้าไร้สนิมเป็น $17.0 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

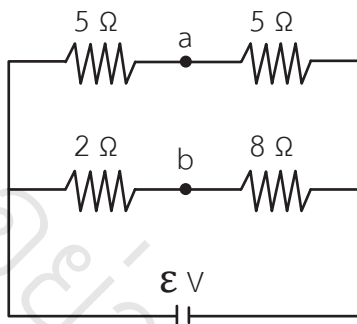
- A. 0.015%
B. 0.025%
C. 0.039%
D. 0.060%



- 16 จากข้อที่ผ่านมา หากตัวต้านทานทั้งสี่ตัวมีความต้านทานเท่ากัน ตัวต้านทานแต่ละตัวจะมีความต้านทานไฟฟ้าเท่าใด

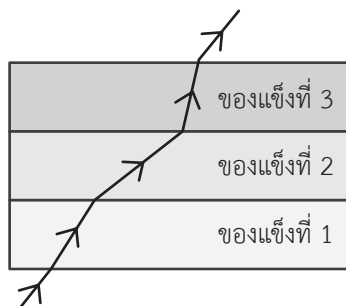
A. $1\ \Omega$ B. $2\ \Omega$
C. $3\ \Omega$ D. $4\ \Omega$

- 17 จากรูปวงจรไฟฟ้า จุด a มีศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่าจุด b อยู่ 3.6 V ความต่างศักย์ $\mathcal{E}$ ของแหล่งกำเนิดไฟฟ้ามีค่าเท่าใด



A. 5 V B. 6 V
C. 10 V D. 12 V

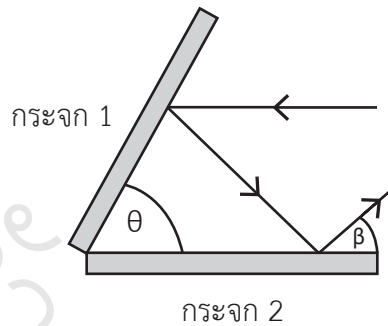
- 18 แสงเดินทางจากอากาศผ่านเข้าไปในของแข็งโปร่งใส 3 ชนิด ข้อใดเรียงลำดับอัตราเร็วของแสงในของแข็งทั้งสามชนิดได้ถูกต้อง



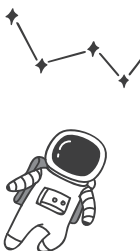
A. $v_2 > v_1 > v_3$ B. $v_3 > v_1 > v_2$
C. $v_3 > v_2 > v_1$ D. $v_1 > v_2 > v_3$

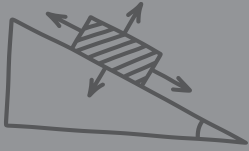


- 19 กระบอกเงาสองบานทำมุมกัน θ ดังภาพ ถ้ามีลำแสงขนานกับกระบอก 2 เข้าหากระบอก 1 แล้วเกิดการสะท้อนขึ้นจนกระทั่งลำแสงที่สะท้อนออกจากกระบอก 2 ทำมุม β กับระนาบกระบอก 2 จะต้องปรับมุม θ มีค่าเป็นเท่าใดจึงจะทำให้ลำแสงที่สะท้อนออกจากกระบอก 2 ตั้งฉากกับลำแสงที่เข้าหากระบอก 1



- A. 30°
 B. 45°
 C. 60°
 D. เป็นไปไม่ได้
- 20 เมื่อวางวัตถุขนาด 2 เซนติเมตร ห่างจากเลนส์บางชิ้นหนึ่งเป็นระยะ 8 เซนติเมตร จะได้ภาพขนาด 1.5 เซนติเมตร ซึ่งเป็นภาพหัวกลับ เลนส์บางชิ้นนี้มีความยาวโฟกัสเท่าใดและเป็นเลนส์ชนิดใด
- A. $\frac{24}{7}$ cm เลนส์นูน
 B. 24 cm เลนส์นูน
 C. $\frac{24}{7}$ cm เลนส์เว้า
 D. 24 cm เลนส์เว้า

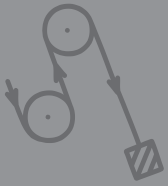




เฉลย

Ψ

แนวข้อสอบแข่งขันวิทยาศาสตร์โอลิมปิกระดับชาติ
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (IJSO)

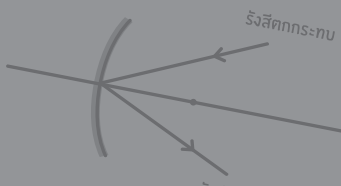
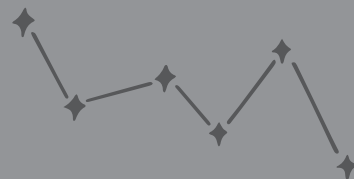


สาขาฟิสิกส์

ชุดที่ 1

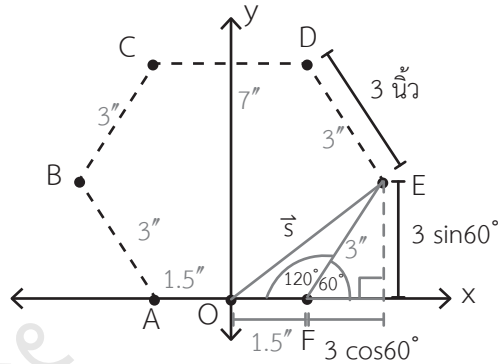
Φ

Ω



ข้อ 1. เฉลย B.

แนวคิด :



ระยะทาง

$$S = 1.5 + 3 + 3 + 3 + 3$$

$$S = 13.5 \text{ นิ้ว}$$

$$S = \frac{27}{2} \text{ นิ้ว}$$

การกระจัด

$$|\vec{r}| = \sqrt{(1.5 + 3\cos 60^\circ)^2 + (3\sin 60^\circ)^2}$$

$$= \sqrt{\left(1.5 + 3\left(\frac{1}{2}\right)\right)^2 + \left(3\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2}$$

$$= \sqrt{(1.5 + 1.5)^2 + \left(3\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2}$$

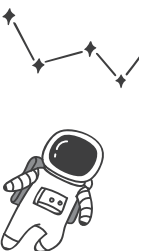
$$= \sqrt{9 + \frac{27}{4}}$$

$$= \sqrt{\frac{36}{4} + \frac{27}{4}}$$

$$= \sqrt{\frac{63}{4}}$$

$$= \frac{3\sqrt{7}}{2} \text{ นิ้ว}$$

เฉลยแนวข้อสอบ ชุดที่ 1



ข้อ 2. เฉลย C.

แนวคิด : จากโจทย์ $u = 0 \text{ m/s}$, $s = 28.8 \text{ m}$, $t = 6 \text{ s}$ หาความเร่ง (a)

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

$$28.8 = 0 + \frac{1}{2}a(6^2)$$

$$a = \frac{28.8 \times 2}{36}$$

$$a = 1.6 \text{ m/s}^2$$

ความเร่งในการตกแบบเสรี = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของดาว

$$\therefore g_{\text{ดาว}} = 1.6 \text{ m/s}^2$$

จาก น้ำหนักของวัตถุ = มวล $\times$ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของดาว

$$w = mg$$

$$w = 2 \times 1.6$$

$$w = 3.2 \text{ N}$$

ข้อ 3. เฉลย B.

แนวคิด : วิธีที่ 1 ใช้สมการการเคลื่อนที่ใน 1 มิติที่ความเร่งคงตัว

จากกราฟ แบ่งการเคลื่อนที่ได้เป็น 2 ช่วง

ช่วง 0 – 10 วินาที

จากโจทย์ เริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง $u = 0 \text{ m/s}$, $a = 5 \text{ m/s}^2$, $t = 10 \text{ s}$ หา v

และ s

$$\text{จาก} \quad v = u + at$$

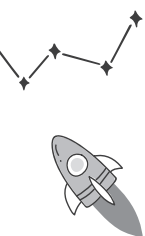
$$v = 0 + (5)(10)$$

$$v = 50 \text{ m/s}$$

$$\text{จาก} \quad s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

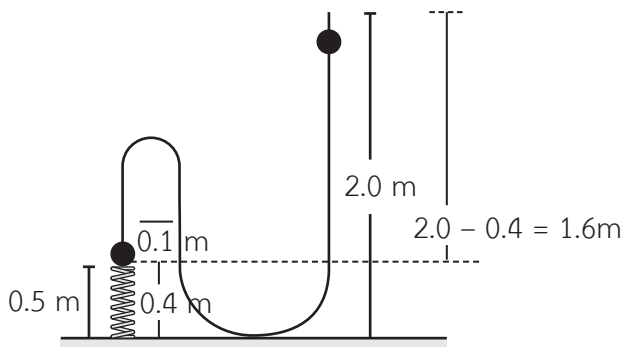
$$s = (0)(10) + \frac{1}{2}(5)(10)^2$$

$$s = 250 \text{ m}$$



ข้อ 10. เฉลย A.

แนวคิด :



จากกฎอนุรักษ์พลังงาน พลังงานศักย์ยืดหยุ่นเปลี่ยนไปเป็นพลังงานศักย์โน้มถ่วงทั้งหมด
(ให้แนวเส้นประเป็นระดับอ้างอิง)

$$E_{P \text{ ยืดหยุ่น}} = E_{P \text{ โโน้มถ่วง}}$$

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

$$\frac{1}{2}k(0.1)^2 = (0.1)(10)(1.6)$$

$$k = \frac{0.1 \times 10 \times 1.6 \times 2}{(0.1)^2}$$

$$k = 320 \text{ N/m}$$

ข้อ 11. เฉลย B.

แนวคิด : กำหนดให้ ความยาวเดิม 100%

จากโจทย์ อุณหภูมิที่เปลี่ยนไปจากมาตรฐาน = $40.0 - 25.0 = 15.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ สัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากอุณหภูมิของเหล็กกล้าไร้สนิมเป็น $17.0 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

จาก

$$\Delta L = L\alpha\Delta T$$

$$\Delta L = (100\%)(17.0 \times 10^{-6})(15.0)$$

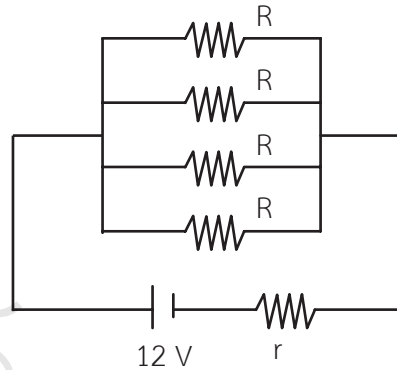
$$\Delta L = 0.0255\%$$

$$\Delta L \approx 0.025\%$$



ข้อ 16. เฉลย B.

แนวคิด : กรณีที่กระแสไฟฟ้าสูงสุด 4.8 A ตัวต้านทานทั้งสี่ต่อขนานกันดังนี้



ตัวต้านทาน 4 ตัวขนานกัน

$$\frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$$

$$\frac{1}{R_{\text{รวม}}} = \frac{4}{R}$$

$$R_{\text{รวม}} = \frac{R}{4}$$

ความต้านทานรวมทั้งวงจร

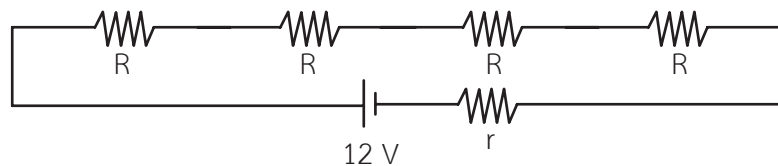
$$R_{\text{รวม}} = \frac{R}{4} + r$$

จาก

$$V = IR$$

$$12 = 4.8 \left(\frac{R}{4} + r \right) \quad \text{.....} \textcircled{1}$$

กรณีที่กระแสไฟฟ้าต่ำสุด 1.2 A ตัวต้านทานทั้งสี่ต่ออนุกรมกันดังนี้



$$R_{\text{รวม}} = R + R + R + R + r$$

$$= 4R + r$$



$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad V &= IR \\ 12 &= 1.2(4R + r) \quad \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

จากสมการที่ (1) จะได้

$$\begin{aligned} 12 &= 1.2R + 4.8r && ; \text{หารด้วย 1.2 ตลอดสมการ} \\ 10 &= R + 4r \\ R &= 10 - 4r \quad \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

จากสมการที่ (2) จะได้

$$\begin{aligned} 12 &= 4.8R + 1.2r && ; \text{หารด้วย 1.2 ตลอดสมการ} \\ 10 &= 4R + r && ; \text{แทนสมการที่ 3 ใน R} \\ 10 &= 4(10 - 4r) + r \\ 10 &= 40 - 16r + r \\ 15r &= 30 \\ r &= 2 \, \Omega \end{aligned}$$

แทน $r = 2$ ในสมการที่ (3)

$$\begin{aligned} R &= 10 - 4(2) \\ R &= 10 - 8 \\ R &= 2 \, \Omega \end{aligned}$$

ข้อ 17. เฉลย D.

แนวคิด : กำหนดให้ที่ขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าเป็นตำแหน่งศักย์ไฟฟ้าอ้างอิง มีศักย์ไฟฟ้าเป็น 0 V ศักย์ไฟฟ้าที่จุดต่างๆ ในวงจรไฟฟ้าเท่ากับความต่างศักย์ไฟฟ้าจุดนั้นกับจุดอ้างอิง ศักย์ไฟฟ้าที่จุด a

$$\begin{aligned} V_a &= IR \\ V_a &= I_1(5) \end{aligned}$$

โดย I_1 หาได้จาก

$$\begin{aligned} V &= IR \\ \mathcal{E} &= I_1(5 + 5) \end{aligned}$$



ข้อ 20. เฉลย A.

แนวคิด : ขนาดภาพ $l = 1.5 \text{ cm}$

ขนาดวัตถุ $O = 2 \text{ cm}$

ระยะวัตถุ $s = 8 \text{ cm}$

$$\text{หาระยะภาพ จากกำลังขยาย } m = \frac{s'}{s} = \frac{l}{O}$$

$$\frac{s'}{8} = \frac{1.5}{2}$$

$$s' = \frac{8 \times 1.5}{2}$$

$$s' = 6 \text{ cm}$$

ภาพเป็นภาพหัวกลับที่เกิดจากเลนส์ชั้นเดียวเป็นภาพจริง

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{8} + \frac{1}{6}$$

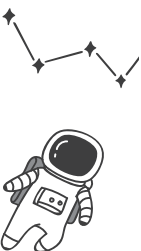
$$\frac{1}{f} = \frac{3+4}{24}$$

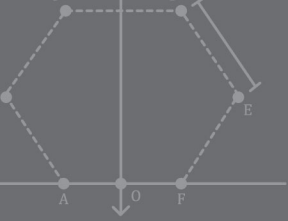
$$\frac{1}{f} = \frac{7}{24}$$

$$f = \frac{24}{7} \text{ เซนติเมตร}$$

ได้ระยะโฟกัสเป็นบวก เลนส์นูน

ตอบ $\frac{24}{7}$ เซนติเมตร เลนส์นูน





แนะนำหนังสือชุด

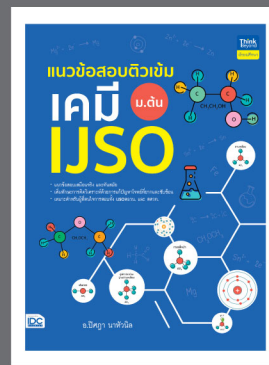
$$e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

“แนวข้อสอบตัวเข้ม IJSO”

หนังสือเล่มนี้จัดทำแนวข้อสอบให้มีความใกล้เคียงกับการสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติ (IJSO) ม.ต้น โดยข้อสอบจะมีทั้งหมด 5 ชุด ชุดละ 20 ข้อ พร้อมเฉลยละเอียดที่สรุปให้เข้าใจคำตอบได้อย่างชัดเจน ซึ่งเนื้อหาของแนวข้อสอบจะเน้นคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์แบบซับซ้อน เพื่อให้เด็กนำทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาใช้แก้โจทย์ปัญหาให้ได้มากที่สุด



แนวข้อสอบตัวเข้มฟิสิกส์ IJSO
(อ.ณัฐพล บัณฑิตเสน)

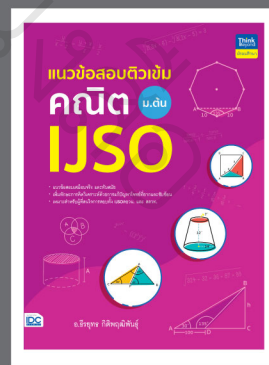


แนวข้อสอบตัวเข้มเคมี IJSO
(อ.ปิศญา นาคหัตถ์)

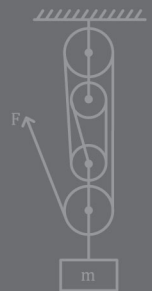
$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$



แนวข้อสอบตัวเข้มชีววิทยา IJSO
(อ.ภรณ์ สิริยอด)



แนวข้อสอบตัวเข้มคณิต IJSO
(อ.ธีรยุทธ กิตติพฤษัณญ์)



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



ซื้อหนังสือสะดวก ส่งถึงบ้านบนช่องทางออนไลน์ที่ Shopee และ Lazada หรือผ่านทางร้านหนังสือออนไลน์ www.serazu.com



thinkbeyond books

ISBN 978-616-449-487-9



9 786164 494879

ราคา 250 บาท