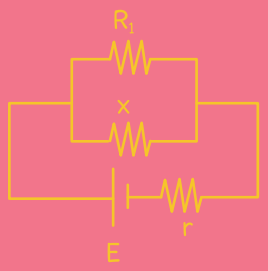
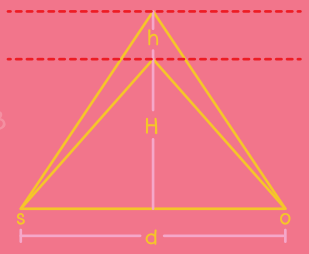
Think Beyond
มัธยมศึกษา

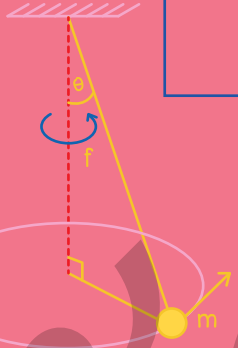




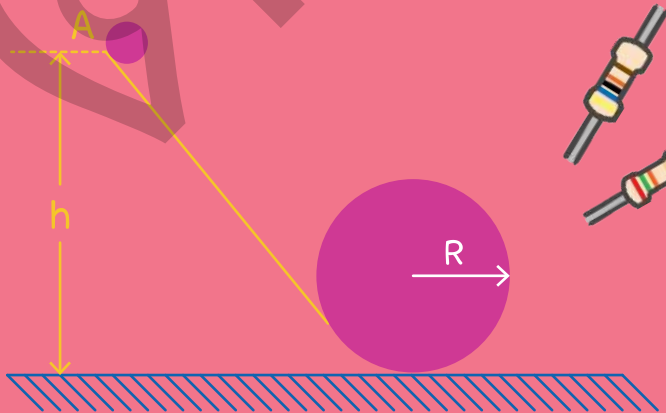
แนวข้อสอบติวเข้ม

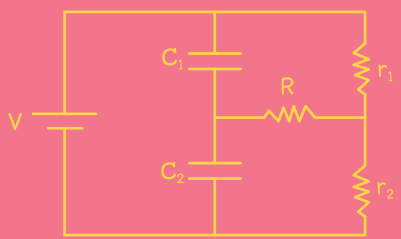
ฟิสิกส์ สอน.

(ค่าย 1 และค่าย 2)



- แนวข้อสอบเสมือนจริงและทันสมัย
- เพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์ด้วยการแก้ปัญหาโจทย์ที่ยากและซับซ้อน
- เหมาะสำหรับผู้ที่สนใจการสอบทั้ง สอวน. และ สสวท.
- ผู้ที่สนใจสิทธิพิเศษในการเข้าศึกษาตรงในระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัย





อ.ณัฐพล บัณฑิตเสน

จัดจำหน่ายโดย IDC PREMIER

คำนำ

หนังสือ **แนวข้อสอบติวเข้มฟิสิกส์ สอวน. (ค่าย 1 และค่าย 2)** เขียนขึ้นมาเพื่อให้นักเรียนและผู้ที่สนใจในการสอบโอลิมปิกวิชาการวิชาฟิสิกส์ ซึ่งในประเทศไทยปัจจุบันนักเรียนจะต้องผ่านการสอบเข้าอบรมในค่ายโอลิมปิกวิชาการ (สอวน.) ตามศูนย์ สอวน. ตามภูมิภาคที่นักเรียนสังกัด และผ่านการคัดเลือกในแต่ละขั้นตอนจนถึงการคัดเลือกผู้แทนประเทศโดย สสวท. ถึงแม้ว่าจะมีนักเรียนเพียงหยิบมือที่ได้เป็นผู้แทนประเทศ แต่องค์ความรู้ การฝึกฝนทำแบบฝึกหัดข้อสอบ และแนวข้อสอบในแต่ละระดับ ยังคงช่วยพัฒนานักเรียนและผู้ที่สนใจได้เป็นอย่างดี หนังสือเล่มนี้จึงเขียนแนวข้อสอบทั้งคัดเลือกเข้าค่าย 1 สอวน. ฟิสิกส์ แนวข้อสอบปลายค่าย 1 สอวน. เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้าอบรมในค่าย 2 แนวข้อสอบปลายค่าย 2 เพื่อคัดเลือกผู้แทนศูนย์ และแนวข้อสอบคัดเลือกผู้แทนประเทศ (ภาคทฤษฎี) พร้อมทั้งเฉลยอย่างละเอียด เพื่อให้นักเรียนและผู้สนใจได้เห็นเป็นแนวทางว่า ระดับความยากง่าย รูปแบบข้อสอบของแต่ละระดับเป็นอย่างไร

ปัจจุบันจะเห็นว่านักเรียนที่ผ่านการอบรมเข้าค่าย สอวน. ตั้งแต่ค่าย 1 จนถึงผู้แทนประเทศ ยังได้รับสิทธิพิเศษต่างๆ ทั้งโอกาสในการเรียนต่อมัธยมศึกษาตอนปลาย มหาวิทยาลัย และทุนการศึกษาต่างๆ ทั้งเป็นโอกาสเฉพาะสำหรับนักเรียนที่เคยผ่านการอบรมเข้าค่ายในระดับต่างๆ และเป็นผลดีต่อการทำแฟ้มสะสมผลงานสำหรับนักเรียนที่เตรียมตัวเข้าเรียนต่อในระดับอุดมศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ ดังนั้น ผู้เขียนหวังว่านักเรียนและผู้ที่สนใจจะได้ประโยชน์จากหนังสือเล่มนี้

ณัฐพล บัณฑิตเสน

ผู้เขียน

ตัวอย่าง

สารบัญ

ทำความรู้จักการสอบคัดเลือกเข้าค่ายอบรมโอลิมปิกวิชาการ (สอวน.) 5

แนวข้อสอบ

แนวข้อสอบคัดเลือกเข้าค่ายอบรมโอลิมปิกวิชาการ (สอวน.) ฟิสิกส์ ค่าย 1 10

แนวข้อสอบปลายค่ายอบรมโอลิมปิกวิชาการ (สอวน.) ฟิสิกส์ ค่าย 1 (คัดเลือกเข้าค่าย 2) 41

แนวข้อสอบปลายค่ายอบรมโอลิมปิกวิชาการ (สอวน.) ฟิสิกส์ ค่าย 2 (คัดเลือกผู้แทนศูนย์) 61

แนวข้อสอบคัดเลือกผู้แทนประเทศโอลิมปิกวิชาการ สาขาวิชาฟิสิกส์ (ภาคทฤษฎี) 73

เฉลย

เฉลยแนวข้อสอบคัดเลือกเข้าค่ายอบรมโอลิมปิกวิชาการ (สอวน.) ฟิสิกส์ ค่าย 1 89

เฉลยแนวข้อสอบปลายค่ายอบรมโอลิมปิกวิชาการ (สอวน.) ฟิสิกส์ ค่าย 1 (คัดเลือกเข้าค่าย 2) 122

เฉลยแนวข้อสอบปลายค่ายอบรมโอลิมปิกวิชาการ (สอวน.) ฟิสิกส์ ค่าย 2 (คัดเลือกผู้แทนศูนย์) 149

เฉลยแนวข้อสอบคัดเลือกผู้แทนประเทศโอลิมปิกวิชาการ สาขาวิชาฟิสิกส์ (ภาคทฤษฎี) 166

ตัวอย่าง

แนวข้อสอบ

คัดเลือกเข้าค่ายอบรมโอลิมปิกวิชาการ (สอวน.) ฟิสิกส์ ค่าย 1

คำแนะนำ

1. ข้อสอบมี 31 ข้อ
2. เติมเฉพาะคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่เตรียมให้
3. ตอบติดสัญลักษณ์ g ซึ่งเป็นความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (อย่าแทนค่าตัวเลขลงไป มิฉะนั้นจะถูกตัดคะแนน)
4. ตอบติดสัญลักษณ์ $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, ... ไว้
5. ค่าและสูตรต่อไปนี้อาจนำไปใช้ได้

$$\sin 60 = \cos 30 = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos(A + B) = \cos A \cos B - \sin A \sin B$$

$$\sin(A + B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$$

หมายเหตุ 1. นักเรียนต้องนั่งในห้องสอบอย่างน้อย 2 ชั่วโมง

2. นักเรียนสามารถนำกระดาษคำถามติดตัวไปได้ เฉพาะผู้ที่นั่งสอบครบ 3 ชั่วโมงเท่านั้น เพื่อป้องกันการทุจริต

ตัวอย่าง

1. อัตราเร็ว 0.054 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีค่าเท่าไรในหน่วยมิลลิเมตรต่อวินาที
(ตอบโดยคำนึงถึงจำนวนเลขนัยสำคัญด้วย)

.....

.....

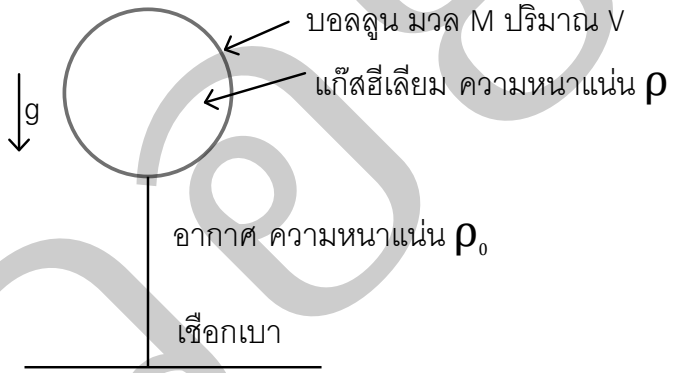
.....

.....

.....

.....

2. แรงตึงในเส้นเชือกที่รั้งบอลลูนแก๊สฮีเลียมไว้มีค่าเท่าไร



.....

.....

.....

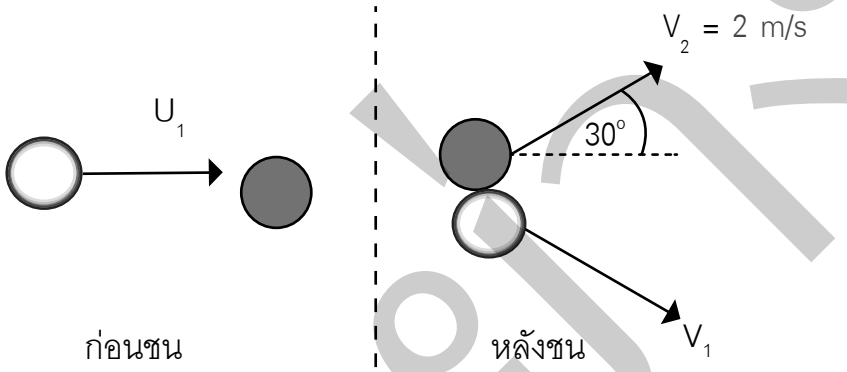
.....

.....

.....

.....

3. ลูกสนุกเกอร์สีขาวเข้าชนลูกสนุกเกอร์สีแดงด้วยความเร็วคงที่ หากการชนเป็นการชนแบบยืดหยุ่น แล้วลูกสนุกเกอร์สีแดงเคลื่อนที่ออกไปด้วยความเร็ว 2 เมตรต่อวินาที และเบนไป 30° จากแนวการเคลื่อนที่เดิมของลูกสีขาวก่อนชน ความเร็วของลูกสีขาวก่อนชนเป็นเท่าใด



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

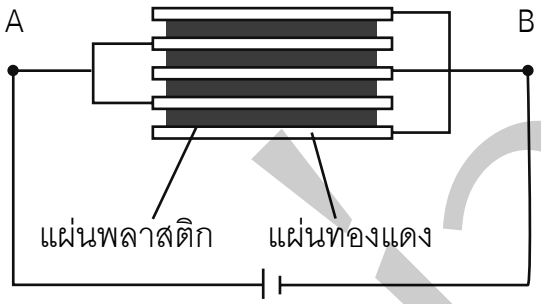
.....

.....

4. ตัวเก็บประจุสองตัวต่อขนานกัน มีความจุ C และ 2C โดยมีสวิตช์คั่นอยู่ ตัวเก็บประจุตัวแรกมีประจุอยู่ q_0 คูลอมบ์ หากสับสวิตช์เพื่อให้ตัวเก็บประจุทั้งสองถ่ายเทประจุให้กันเป็นเวลานานเกินพอ ความต่างศักย์ตกคร่อมตัวเก็บประจุ 2C เป็นกี่โวลต์

ตัวอย่าง

5. ในการออกแบบสร้างตัวเก็บประจุแผ่นโลหะขนานด้วยแผ่นทองแดงและพลาสติกวางซ้อนกันหลายๆ ชั้น เมื่อใช้แผ่นทองแดง 2 แผ่น ให้ความจุ 30 ไมโครฟารัด ถ้าใช้แผ่นทองแดง 5 แผ่น และต่อวงจรดังรูป ความจุระหว่างขั้ว A และ B เป็นเท่าใด



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

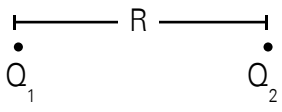
.....

.....

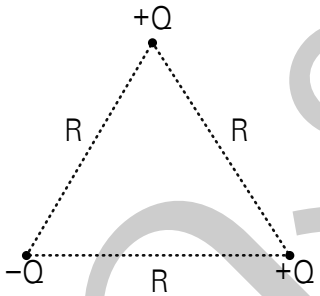
.....

6. พลังงานศักย์ไฟฟ้าสำหรับระบบประจุในรูป A คือ $\frac{Q_1Q_2}{4\pi\varepsilon_0 R}$

จงหาพลังงานศักย์ไฟฟ้ารวมสำหรับระบบใหม่ในรูป B



รูป A



รูป B

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

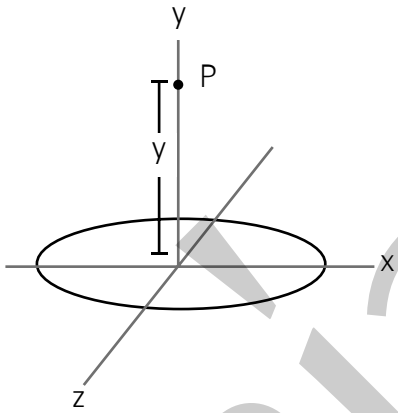
.....

.....

.....

.....

7. **ลวดรูปวงกลม รัศมี R มีประจุบวกกระจายสม่ำเสมอ q คูลอมบ์ต่อเมตร จุด P อยู่บนแนวตั้งฉากผ่านศูนย์กลางของลวดเป็นระยะทาง y จงหาขนาดของสนามไฟฟ้าลัพธ์ที่จุด P**



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. ท่ออะลูมิเนียมยาว L มีฉนวนกันความร้อนหุ้มตลอดทั้งท่อเพื่อไม่ให้เกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนกับสิ่งแวดล้อมที่ด้านข้างของท่อ ปลายด้านซ้ายติดกับบริเวณที่มีอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ปลายด้านขวาติดกับบริเวณที่มีอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จงหาอุณหภูมิที่จุดห่างจากปลายด้านซ้ายเป็น 0.2 เท่าของความยาวท่อนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. ใส่น้ำแข็งอุณหภูมิ −5.00 องศาเซลเซียส 200 กรัม ลงในกระติกน้ำแข็งที่เป็นฉนวนความร้อนอย่างดี แล้วเติมน้ำเย็นอุณหภูมิ 5.00 องศาเซลเซียส 10.0 กิโลกรัม ตามลงไป อุณหภูมิสุดท้ายมีค่ากี่องศาเซลเซียส

กำหนดให้ ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำแข็ง = 0.50 cal/g.C
ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ = 1.00 cal/g.C
ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลว = 80.0 cal/g

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. ที่ความดันปกติและอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อากาศมีความหนาแน่นเป็นกี่เท่าของความหนาแน่นของแก๊สฮีเลียมบริสุทธิ์ ที่ความดันและอุณหภูมิเดียวกัน (ตอบในเทอมของมวลโมเลกุลของแก๊สฮีเลียม (Mw_{He}) และมวลโมเลกุลของอากาศ (Mw_{air}) ทั้งนี้ถือว่าแก๊สทั้งหมดนี้ประพฤติตามกฎของแก๊สในอุดมคติ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่าง

11. ไนโตรเจนเหลว (แก๊สไนโตรเจน N_2 เมื่อเป็นของเหลว) ปริมาตร 1.0 ลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อกลายเป็นแก๊สหมดที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ที่ความดันปกติ จะมีปริมาตรกี่ลิตร

กำหนดให้ ความหนาแน่นของไนโตรเจนเหลว = 0.800 g/ml

ความดัน 1 บรรยากาศ = 1.01×10^5 N/m^2

ค่าคงที่ของแก๊ส R = 8.314 J/K mol

ไนโตรเจน $^{14}_{7}N$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

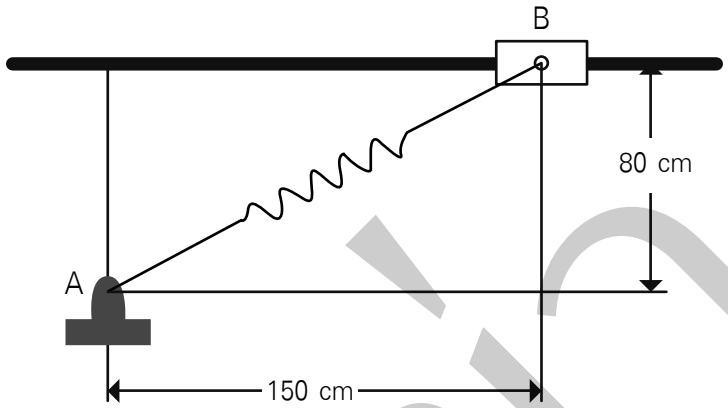
.....

.....

.....

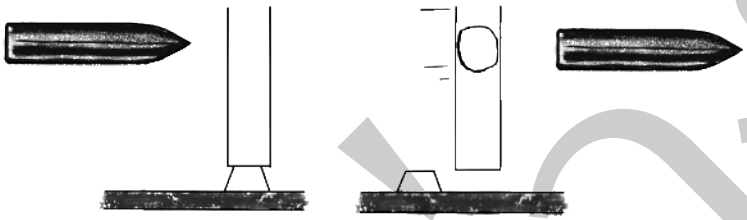
ตัวอย่าง

12. ปลอกเหล็กมวล 0.5 กิโลกรัม ถูกปล่อยให้เคลื่อนที่จากตำแหน่ง B ดังรูป โดยเคลื่อนที่ไปตามแกนผิวลื่นในแนวระดับ จงหาความเร็วสูงสุดของปลอกเหล็ก เมื่อสปริงมีค่าคงที่ k = 10 N/m และปกติยาว 0.5 เมตร



ตัวอย่าง

13. ลูกปืนลูกหนึ่งมีมวล 200 กรัม มีความเร็ว 3 กิโลเมตรต่อวินาที พุ่งเข้าชนกลางแท่งไม้มวล 0.8 กิโลกรัม ซึ่งอยู่นิ่งบนพื้นระดับราบลื่น ถ้าลูกปืนทะลุแท่งไม้ไปด้วยความเร็ว 1.5 กิโลเมตรต่อวินาที จงหาความเร็วของ v' แท่งไม้ขณะลูกปืนหลุดจากแท่งไม้พอดี



Before After

.....

.....

.....

.....

.....

.....

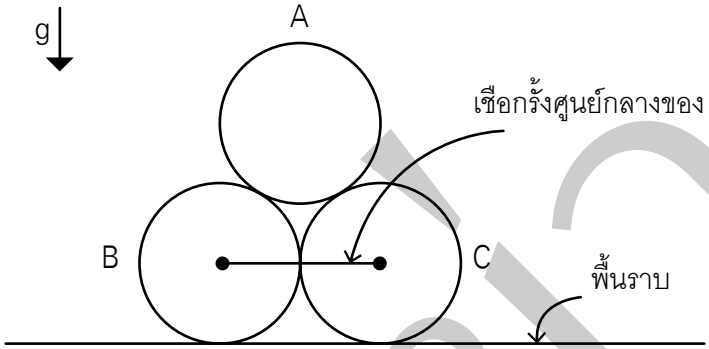
.....

.....

.....

.....

14. แท่งซีเมนต์ทรงกระบอกตัน A, B และ C มีรัศมี R เท่ากัน มีมวล M เท่ากัน วางเรียงกันบนพื้นดังรูป โดยแท่งซีเมนต์ B และ C อยู่ที่ด้านล่าง มีเชือกผูกระหว่างจุดศูนย์กลางของแท่งซีเมนต์ B และ C เพื่อทำให้ แท่งซีเมนต์ B และ C ชิดติดกัน แรงตึงในเส้นเชือกเป็นเท่าใด



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

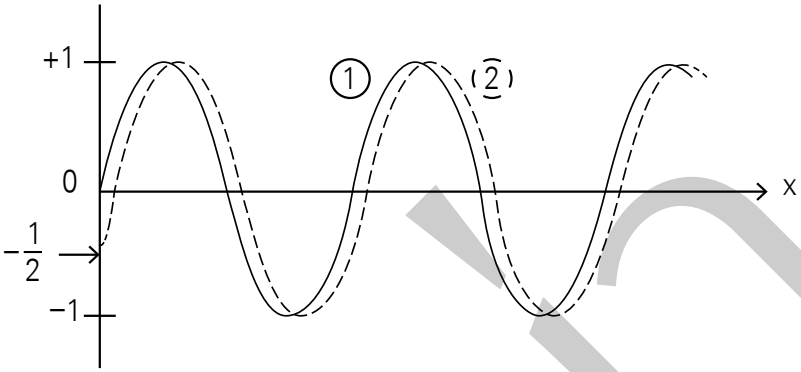
.....

.....

.....

15. **จากฟังก์ชันคลื่น** $y(x, t) = \sin(2\pi x - 2\pi t)$

อธิบายคลื่นกลเคลื่อนที่ในทิศบวกของแกน x มีความยาวคลื่น 1 เมตร มีคาบ 1 วินาที และมีแอมพลิจูด 1 เมตร



จากภาพ กราฟ 1 เป็นคลื่น ณ เวลา t = 0 วินาที แล้วคลื่นจะมีลักษณะเดียวกับกราฟ 2 ในช่วงเวลาถัดมาที่เวลา t เท่ากับกี่วินาที

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

16. อัตราเร็วคลื่นผิวน้ำเป็นไปตามสมการ

$$v = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi} + \frac{2\pi\gamma}{g\rho}}$$

เมื่อ λ = ความยาวคลื่น

γ = ความตึงผิวของน้ำ

ρ = ความหนาแน่นของน้ำ

g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

โดยสามารถเขียนใหม่ได้เป็น

$$\lambda^2 - \frac{2\pi v^2}{g}\lambda + \frac{4\pi^2\gamma}{g\rho} = 0$$

จงแก้สมการ quadratic นี้ เพื่อหาค่าต่ำสุดของอัตราเร็ว (โดยที่ความยาวคลื่นเป็นจำนวนจริงเสมอ)

(ตอบในเทอมของ g, γ, ρ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนะนำหนังสือชุด

แนวข้อสอบติวเข้ม สอวน.

หนังสือเล่มนี้จัดทำแนวข้อสอบให้มีความใกล้เคียงกับการสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติ
โดยข้อสอบจะมีทั้งหมด 4 ชุด แบ่งเป็น

- แนวข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 1 จำนวน 31 ข้อ
- แนวข้อสอบคัดเลือกเข้าค่าย 2 จำนวน 22 ข้อ
- แนวข้อสอบค่าย 2 (คัดเลือกผู้แทนศูนย์) จำนวน 7 ข้อ
- แนวข้อสอบคัดเลือกผู้แทนประเทศ (ภาคทฤษฎี) จำนวน 3 ข้อ

พร้อมเฉลยละเอียดที่สรุปให้เข้าใจคำตอบได้อย่างชัดเจน
โดยเนื้อหาของแนวข้อสอบจะเน้นคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์แบบซับซ้อน
เพื่อให้เด็กนำทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาใช้แก้โจทย์ปัญหาให้ได้มากที่สุด

ISBN(eBook) : 885-909-931-253-0

ราคา 250 บาท

ซื้อสะดวก ส่งถึงบ้านที่ Shopee และ Lazada หรือผ่านทาง
ร้านหนังสือออนไลน์ www.thinkbeyondbook.com
thinkbeyond books