SIRINOVA
EDUCATION STUDIO

PRACTICE EXAM

A-LEVEL PHYSICS

ชุดข้อสอบฟิสิกส์



แนวข้อสอบ A-Level ฟิสิกส์

ชุดรวมทุกบท • ชุดที่ 2 • 25 ข้อ

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว กำหนด $g = 10\,\text{m/s}^2$ เว้นแต่ระบุค่าอื่นในโจทย์ ใช้สมมติฐานและค่าคงที่ตามแต่ละข้อ รูปประกอบใช้แสดงความสัมพันธ์และอาจไม่ได้วาดตามมาตราส่วน

ข้อ 1 ถ่ายโอนประจุเท่ากันแต่ร้อนน้อยลง

ขดลวดปฐมภูมิและทุติยภูมิมีความเหนี่ยวนำร่วม M คงที่ ทุติยภูมิต่อกับความต้านทานรวม R และไม่คิดความเหนี่ยวนำตนเองของมัน เพิ่มกระแสปฐมภูมิเป็นเส้นตรงจากศูนย์ถึง I_0 การทดลองแรกใช้เวลา T ครั้งที่สองใช้เวลา $3T$ ขนาดประจุรวมและความร้อนในทุติยภูมิครั้งที่สองเป็นกี่เท่าของครั้งแรก

ก. $1/3,\ 1/3$

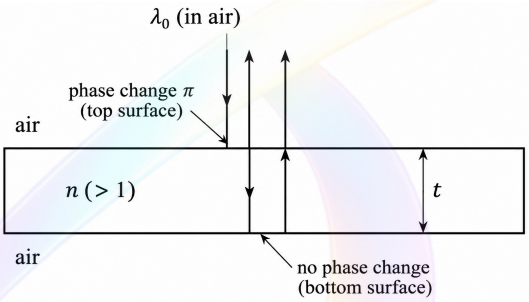
ข. $1,\ 3$

ค. $3,\ 1$

ง. $1,\ 1/3$

ข้อ 2 ฟิล์มน้ำมันที่มีการกลับเฟสครั้งเดียว

แสงความยาวคลื่นในอากาศ λ_0 ตกตั้งฉากฟิล์มบางดัชนี $n > 1$ ซึ่งมีอากาศทั้งสองด้าน แสงสะท้อนผิวบนกลับเฟส π แต่ผิวล่างไม่กลับเฟส ความหนาบวกน้อยที่สุดที่ทำให้แสงสะท้อนเสริมกันเป็นเท่าใด



ก. $\lambda_0/(2n)$

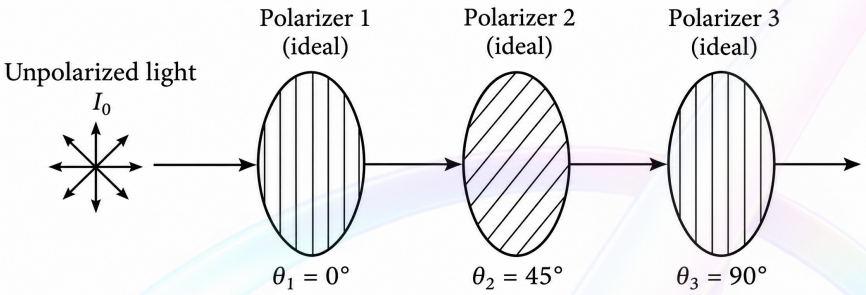
ข. $\lambda_0/(4n)$

ค. λ_0/n

ง. $\lambda_0/4$

ข้อ 3 แทรกโพลาไรเซอร์ช่วยให้แสงผ่าน

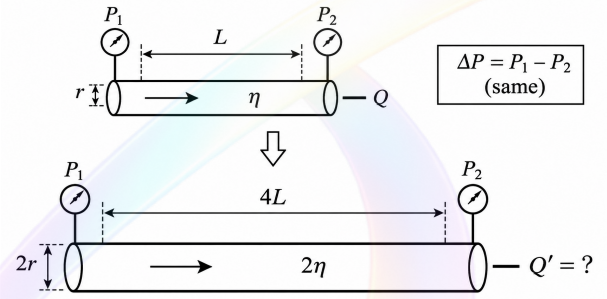
แสงไม่โพลาไรซ์ความเข้ม I_0 ผ่านแผ่นโพลาไรเซอร์อุดมคติสามแผ่น แกนทำมุม $0^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ ตามลำดับ ความเข้มหลังแผ่นสุดท้ายเป็นเท่าใด



ก. 0
ข. $I_0/2$
ค. $I_0/4$
ง. $I_0/8$

ข้อ 4 รัศมีมีอิทธิพลกำลังสี่

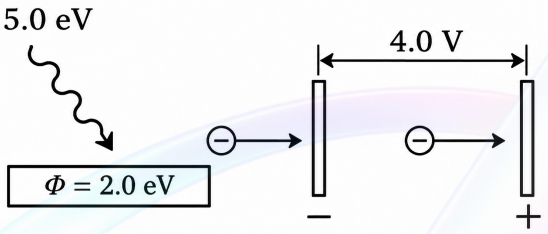
ของเหลวไหลแบบชั้นในท่อกลมตามกฎ $Q = \pi r^4 \Delta P/(8\eta L)$ หากเปลี่ยนรัศมีเป็น $2r$ ความยาวเป็น $4L$ และความหนืดเป็น 2η โดยผลต่างความดันเดิม อัตราการไหลเชิงปริมาตรเป็นกี่เท่าของเดิม



ก. $1/2$
ข. 1
ค. 4
ง. 2

ข้อ 5 โฟโตอิเล็กตรอนวิ่งต่อเข้าบริเวณเร่ง

โฟตอนพลังงาน $5.0\,\text{eV}$ ทำให้อิเล็กตรอนหลุดจากโลหะฟังก์ชันงาน $2.0\,\text{eV}$ จากนั้นอิเล็กตรอนพลังงานสูงสุดถูกเร่งเพิ่มด้วยแรงดัน $4.0\,\text{V}$ พลังงานจลน์สุดท้ายสูงสุดเป็นเท่าใด



ก. $5.0\,\text{eV}$
ข. $7.0\,\text{eV}$
ค. $3.0\,\text{eV}$
ง. $11.0\,\text{eV}$

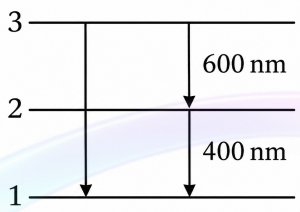
ข้อ 6 สปริงแนวดิ่งหลังการชนติด

ก้อนมวล m ยึดกับปลายบนของสปริงเบาแนวดิ่งค่าคงตัว k ซึ่งปลายล่างตรึงกับพื้น เริ่มต้นก้อนมวลอยู่นิ่งในตำแหน่งสมดุล ปล่อยก้อนมวลอีกก้อนหนึ่งซึ่งมีมวล m จากหยุดนิ่งที่ความสูง $h = 3mg/k$ เหนือก้อนแรก ให้ตกลงมาชนติดกันในแนวดิ่ง หากแรงดลจากสปริงและน้ำหนักระหว่างช่วงชนสั้นมากละเลยได้ และหลังชนไม่มีการสูญเสียพลังงานเพิ่มเติม ระยะอัดตัวสูงสุดของสปริงเมื่อวัดจากความยาวธรรมชาติเป็นเท่าใด

ก. $\dfrac{4mg}{k}$
ข. $\dfrac{3mg}{k}$
ค. $\dfrac{2mg}{k}$
ง. $\dfrac{5mg}{k}$

ข้อ 7 ความยาวคลื่นลูกโซ่ห้ามบวกตรง ๆ

การเปลี่ยนระดับ $3 \rightarrow 2$ ปล่อยแสง $600\,\text{nm}$ และ $2 \rightarrow 1$ ปล่อยแสง $400\,\text{nm}$ ถ้าเปลี่ยนตรง $3 \rightarrow 1$ ความยาวคลื่นเป็นเท่าใด



ก. $240\,\text{nm}$
ข. $200\,\text{nm}$
ค. $500\,\text{nm}$
ง. $1000\,\text{nm}$

ข้อ 8 หักพื้นหลังก่อนหาครึ่งชีวิต

เครื่องนับรังสีมีพื้นหลัง 20 ครั้ง/นาที วัดตัวอย่างครั้งแรกได้รวม 180 ครั้ง/นาที และ 6 ชั่วโมงต่อมาได้รวม 60 ครั้ง/นาที ครึ่งชีวิตเป็นเท่าใด ให้ประสิทธิภาพและเรขาคณิตคงเดิม



ก. 2 ชั่วโมง
ข. 6 ชั่วโมง
ค. 3 ชั่วโมง
ง. 4 ชั่วโมง

ข้อ 9 ชาร์จแล้วพลังงานไปทางไหน

แบตเตอรี่ที่กำลังถูกชาร์จมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า $10\,\text{V}$ และความต้านทานภายใน $1\,\Omega$ ใช้แหล่งจ่ายอุดมคติ $12\,\text{V}$ ต่อขั้วให้กระแสเข้าขั้วบวกของแบตเตอรี่ ผ่านตัวต้านทานอนุกรม $3\,\Omega$ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนกำลังไฟฟ้าที่เข้าสู่ขั้วแบตเตอรี่เป็นกำลังสะสมทางเคมีเป็นเท่าใด

ก. $10/11$

ข. $5/6$

ค. $4/5$

ง. $20/21$

ข้อ 10 เปลี่ยนสองอย่างพร้อมกัน

ตัวเก็บประจุแผ่นขนานความจุเดิม C ถูกชาร์จแล้วถอดออกจากแหล่งจ่าย จากนั้นเพิ่มระยะห่างแผ่นเป็นสองเท่า พร้อมใส่ไดอิเล็กทริกค่าคงตัว $\kappa = 3$ ให้เต็มช่องว่างใหม่ โดยไม่มีประจุรั่ว พลังงานสะสมสุดท้ายเป็นกี่เท่าของเดิม

ก. $2/3$

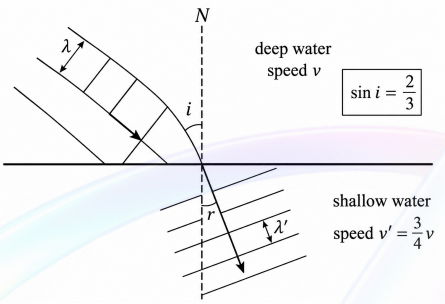
ข. $1/6$

ค. $3/2$

ง. 6

ข้อ 11 น้ำตื้นลงแต่แหล่งกำเนิดเดิม

คลื่นน้ำจากบริเวณหนึ่งเข้าบริเวณตื้นที่มีอัตราเร็วเป็น $3/4$ ของเดิม มุมตกกระทบวัดจากเส้นปกติมี $\sin i = 2/3$ ค่า $\sin r$ ในบริเวณตื้นและอัตราส่วนความยาวคลื่นใหม่ต่อเดิมเป็นเท่าใด



ก. $1/2,\ 3/4$
ข. $8/9,\ 3/4$
ค. $1/2,\ 4/3$
ง. $2/3,\ 1$

ข้อ 12 ลิ่มเคลื่อนที่: โมเมนตัมและพลังงาน

ลิ่มมวล $3m$ อยู่บนพื้นราบลื่น ผิวเอียงของลิ่มเป็นผิวลื่นทำมุม 30° กับแนวระดับและลาดลงทางขวา ปล่อยก้อนมวลเล็ก $2m$ จากหยุดนิ่งบนลิ่ม เมื่อก้อนมวลลดระดับในแนวดิ่งเป็นระยะ H ลิ่มมีอัตราเร็วเท่าใด ขณะนั้นก้อนมวลยังอยู่บนพื้นเอียง และไม่มีข้อจำกัดการเคลื่อนที่แนวระดับของวัตถุทั้งสอง

ก. $\sqrt{\dfrac{4gH}{15}}$
ข. $\sqrt{\dfrac{12gH}{35}}$
ค. $\sqrt{\dfrac{3gH}{10}}$
ง. $\sqrt{\dfrac{3gH}{5}}$

ข้อ 13 ฟลักซ์ขึ้นลงคนละความชัน

ฟลักซ์ผ่านวงลวดหนึ่งรอบความต้านทาน R เพิ่มเป็นเส้นตรงจากศูนย์เป็น Φ_0 ในเวลา T แล้วลดเป็นเส้นตรงกลับศูนย์ในเวลา $2T$ ถัดมา ความร้อนรวมเป็นเท่าใด ให้ไม่คิดความเหนี่ยวนำตนเอง

ก. $\Phi_0^2/(2RT)$
ข. $2\Phi_0^2/(RT)$
ค. $3\Phi_0^2/(2RT)$
ง. 0

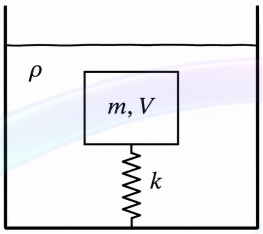
ข้อ 14 สะพานที่เก็บพลังงานได้

แบตเตอรี่อุดมคติแรงดัน V ต่อระหว่าง A, D มีสองแขนงขนาน แขนงแรกเรียงจาก A เป็น $2R$ แล้ว R แขนงที่สองเรียงจาก A เป็น R แล้ว $2R$ ต่อปลายอีกด้านเข้าที่ D ตัวเก็บประจุ C เชื่อมจุดกลางของสองแขนง เมื่อเวลาผ่านไปนาน พลังงานในตัวเก็บประจุเป็นเท่าใด

ก. $CV^2/2$
ข. $CV^2/18$
ค. $CV^2/9$
ง. $CV^2/6$

ข้อ 15 ดึงลงจนเพิ่งจมมิด

วัตถุมวล m ปริมาตร V ซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว ρ ถูกสปริงที่ยึดกับก้นถังดึงลง เมื่อวัตถุเพิ่งจมมิดและอยู่นิ่ง สปริงค่าคงตัว k ยืดจากความยาวธรรมชาติเท่าใด ให้สปริงไม่มีมวลหรือปริมาตรสำคัญและละเลยความตึงผิว



ก. mg/k
ข. $\rho gV/k$
ค. $(\rho V + m)g/k$
ง. $(\rho V - m)g/k$

ข้อ 16 แท่งติดมวลและแรงปฏิกิริยาที่บานพับ

แท่งสม่ำเสมอมวล M ยาว L ยึดปลายหนึ่งด้วยบานพับ และติดมวลจุด M ที่ปลายอีกด้าน ปล่อยระบบจากหยุดนิ่งในแนวระดับ เมื่อผ่านตำแหน่งแนวดิ่งต่ำสุด แรงจากบานพับที่กระทำต่อระบบมีขนาดเท่าใด กำหนด $I_{\text{rod,hinge}} = ML^2/3$

ก. $\dfrac{9Mg}{4}$
ข. $\dfrac{43Mg}{8}$
ค. $\dfrac{5Mg}{2}$
ง. $\dfrac{27Mg}{8}$

ข้อ 17 ต้องผ่านศูนย์ก่อนจะอุ่นขึ้น

ใส่น้ำแข็ง $0.10\,\text{kg}$ ที่ -20°C ลงในน้ำ $0.30\,\text{kg}$ ที่ 40°C ในภาชนะฉนวนที่ความจุความร้อนละเลยได้ ให้ $c_i = 2100$, $c_w = 4200\,\text{J/(kg K)}$ และ $L_f = 336000\,\text{J/kg}$ อุณหภูมิสมดุลเป็นเท่าใด

ก. 0°C

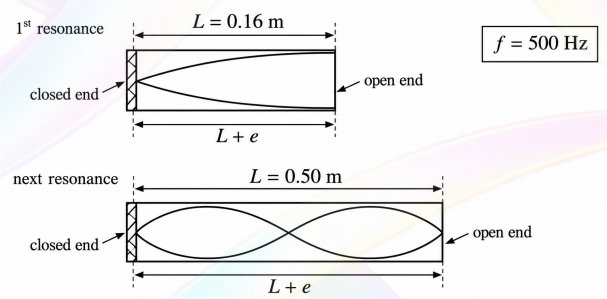
ข. 5.0°C

ค. 7.5°C

ง. 10.0°C

ข้อ 18 ใช้ความยาวเรโซแนนซ์หาค่าแก้ปลาย

ท่อปิดหนึ่งปลายที่ปรับความยาวได้ เกิดเรโซแนนซ์ครั้งแรกและครั้งถัดไปที่ความยาวจริง 0.16 และ $0.50\,\text{m}$ สำหรับความถี่ $500\,\text{Hz}$ ให้ความยาวเชิงผล $L + e$ โดย e คงที่ อัตราเร็วเสียงและ e เป็นเท่าใด



ก. $320\,\text{m/s},\ 0.02\,\text{m}$

ข. $340\,\text{m/s},\ 0.02\,\text{m}$

ค. $340\,\text{m/s},\ 0.01\,\text{m}$

ง. $500\,\text{m/s},\ 0.01\,\text{m}$

ข้อ 19 ระบบมวลเชื่อมกัน: การเคลื่อนที่สองช่วง

ก้อนมวล M บนโต๊ะราบหยาบเชื่อมกับมวลแขวน m ผ่านรอก โดยโต๊ะมีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์ μ_k และ $m > \mu_k M$ ปล่อยระบบจากหยุดนิ่ง มวลแขวนตกลงเป็นระยะ h แล้วกระทบพื้น ทำให้เชือกหย่อน หลังจากนั้นมวล M เคลื่อนต่อไปอีกไกลเท่าใดก่อนหยุด

ก. $\dfrac{hm}{\mu_k M}$

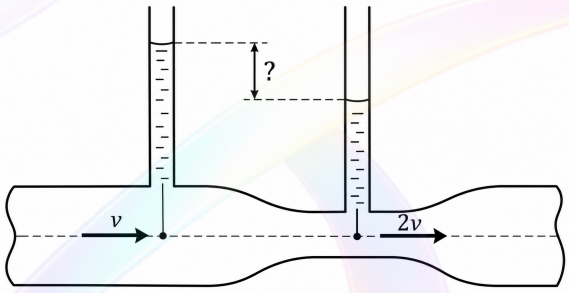
ข. $\dfrac{h(m+\mu_k M)}{\mu_k (M+m)}$

ค. $\dfrac{h(m-\mu_k M)}{\mu_k (M+m)}$

ง. $\dfrac{h(m-\mu_k M)}{M+m}$

ข้อ 20 หลอดวัดความดันในท่อเวนจูรี

น้ำไหลคงตัวแบบอุดมคติในท่อแนวระดับ สองตำแหน่งมีอัตราเร็ว v และ $2v$ ต่อหลอดแนวดิ่งเปิดที่แต่ละตำแหน่งเพื่อวัดความดัน ระดับน้ำในหลอดฝั่งช้าสูงกว่าฝั่งเร็วเท่าใด ให้หลอดทั้งสองวัดจากระดับท่อเดียวกัน



ก. $3v^2/(2g)$

ข. v^2/g

ค. $2v^2/g$

ง. $v^2/(2g)$

ข้อ 21 งานของเครื่องยนต์ไปขับเครื่องทำความเย็น

เครื่องยนต์คาร์โนต์ทำงานระหว่าง 600 กับ $300\,\text{K}$ รับความร้อน $1200\,\text{J}$ ต่อรอบ นำงานทั้งหมดไปขับเครื่องทำความเย็นคาร์โนต์ระหว่าง 250 กับ $300\,\text{K}$ พลังงานที่ดึงจากแหล่ง $250\,\text{K}$ ในช่วงที่เครื่องยนต์ทำงานหนึ่งรอบเป็นเท่าใด ให้ $\text{COP}_R = T_C/(T_H - T_C)$

ก. $600\,\text{J}$

ข. $1200\,\text{J}$

ค. $3600\,\text{J}$

ง. $3000\,\text{J}$

ข้อ 22 เลี้ยวสองครั้งแล้วทิศเดิมกลับมา

แถบสนามติดกันสองแถบกว้างแถบละ $3r/5$ มีขนาดสนามเท่ากันแต่ทิศตรงข้าม แถบแรกพุ่งเข้ากระดาษ แถบที่สองพุ่งออก อนุภาคบวกเข้าจากซ้ายด้วยความเร็วแนวระดับไปขวา โดยมีรัศมีวิถี r ในแต่ละแถบ เมื่อออกขอบขวาของแถบที่สอง จะมีทิศความเร็วและระยะเบนแนวตั้งอย่างไร

ก. ความเร็วไปขวา อยู่สูงกว่าแนวเดิม $2r/5$

ข. ความเร็วไปขวา อยู่สูงกว่าแนวเดิม $r/5$

ค. ความเร็วไปซ้าย อยู่สูงกว่าแนวเดิม $2r$

ง. ความเร็วไปขวา กลับสู่แนวเดิมพอดี

ข้อ 23 แยกความต้านทานสายวัดออกก่อน

วัดลวดชนิดเดียวกันพื้นที่หน้าตัดเท่ากันด้วยสายวัดคู่เดิม พบว่าลวดยาว L อ่านได้ $6.0\,\Omega$ และยาว $2L$ อ่านได้ $10.0\,\Omega$ โดยค่าที่อ่านรวมความต้านทานสายวัดสองเส้นด้วย เมื่อเพิ่มอุณหภูมิเฉพาะลวดยาว L จนความต้านทานของตัวลวดเพิ่ม 20% แต่สายวัดคงเดิม เครื่องจะอ่านได้เท่าใด

ก. $8.0\,\Omega$

ข. $6.8\,\Omega$

ค. $7.2\,\Omega$

ง. $12.0\,\Omega$

ข้อ 24 เส้นตรงเอียงบนระนาบความดันกับปริมาตร

แก๊สอุดมคติอะตอมเดี่ยวเคลื่อนจากสถานะ (V_0, P_0) ไป $(2V_0, 2P_0)$ ตามเส้นตรงในระนาบ P กับ V ความร้อนสุทธิที่แก๊สรับเป็นเท่าใด

ก. $3P_0V_0/2$

ข. $3P_0V_0$

ค. $9P_0V_0/2$

ง. $6P_0V_0$

ข้อ 25 ค่าต้นกับค่าปลายตอบคนละแบบ

วงจรมีแบตเตอรี่อุดมคติแรงเคลื่อนไฟฟ้า $\mathcal{E}$ ตัวต้านทาน R และตัวเหนี่ยวนำอุดมคติ L ต่ออนุกรม เริ่มต้นกระแสศูนย์แล้วปิดสวิตช์ ถ้าเปลี่ยนเฉพาะตัวต้านทานเป็น $2R$ อัตราการเพิ่มกระแสทันทีแรก และกระแสเมื่อเวลานาน จะเปลี่ยนอย่างไร

ก. ทั้งสองค่าเหลือครึ่ง
ข. อัตราเพิ่มเริ่มต้นเหลือครึ่ง กระแสปลายเท่าเดิม
ค. อัตราเพิ่มเริ่มต้นเท่าเดิม กระแสปลายเหลือครึ่ง
ง. ทั้งสองค่าเท่าเดิม