

ข้อสอบวิชาฟิสิกส์
สอบวันที่ 21 ตุลาคม 2557
เวลา 9:00 – 12:00 น.



ค่ายโอลิมปิกวิชาการ
ศูนย์ สอวน-มวล

ชื่อ _____ นามสกุล _____
โรงเรียน _____ จังหวัด _____
ศูนย์ _____

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมี 11 ข้อ 7 หน้ารวมปก
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
3. ให้ทำลงในข้อสอบ
4. ใส่หน่วยสำหรับปริมาณที่มีหน่วยให้ถูกต้อง
5. ให้เขียน ชื่อ-สกุล โรงเรียน และศูนย์ (โรงเรียนขยายผลหรือ ม.วลัยลักษณ์)
6. ให้เขียน ชื่อ-สกุลทุกหน้าของข้อสอบ

ชื่อ _____ นามสกุล _____

ข้อสอบอุณหพลศาสตร์และทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

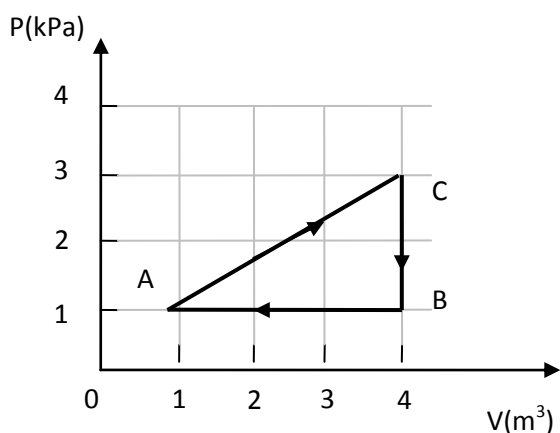
1. ระบบทางอุณหพลศาสตร์ระบบหนึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากกระบวนการทางอุณหพลศาสตร์โดยหลังจากการเปลี่ยนแปลงพลังงานภายในของระบบลดลง 500 จูล ถ้าในกระบวนการนี้สิ่งแวดล้อมต้องทำงานให้ระบบ 230 จูล จงหาว่าในกระบวนการนี้จะมีความร้อนไหลเข้าหรือออกจากระบบ ในปริมาณเท่าใด

2. ถังก๊าซปริมาตร 0.50 m^3 บรรจุก๊าซฮีเลียม 4.0 โมล ที่อุณหภูมิ 20.0°C ถ้าก๊าซฮีเลียมมีพฤติกรรมเหมือนก๊าซในอุดมคติ

1) จงหาพลังงานจลน์เฉลี่ยต่อโมเลกุลของก๊าซฮีเลียม

2) ถ้ามวลโมเลกุลของก๊าซฮีเลียมเท่ากับ 4.00 กรัม/โมล จงหา v_{rms} ของก๊าซฮีเลียมที่อุณหภูมิ 20.0°C

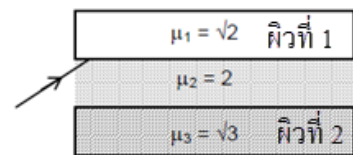
3. แก๊สระบบหนึ่งสามารถเกิดการเปลี่ยนแปลงจากสถานะ $B \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow B$ ดังรูป จงคำนวณงานที่กระทำโดยแก๊ส (ในหน่วยจูล)



ข้อสอบคลื่น เสียง และแสง

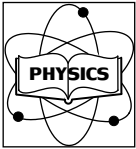
4. หลอดไฟอยู่ลึกในน้ำ 100 เซนติเมตร มีเลนส์นูนความยาวโฟกัส 25 เซนติเมตร อยู่เหนือผิวน้ำ 25 เซนติเมตร ในแนวเดียวกับหลอดไฟ ถ้าดัชนีหักเหของน้ำ $\frac{4}{3}$ จะได้ภาพของหลอดไฟห่างจากผิวน้ำเท่าไร

5. จงหามุมตกกระทบที่น้อยที่สุดที่แสงตกกระทบ ที่ผิว 1 แล้วทำให้เกิดการสะท้อนกลับหมดของแสงทั้งสองผิว กำหนด ผิวที่ 1 และ 2 มีดัชนีหักเหแสงเป็น $\sqrt{2}$ และ $\sqrt{3}$ ตามลำดับ และระหว่างผิวที่ 1 และ 2 มีดัชนีหักเหแสง เป็น 2



6. บ่อลึก 10 เมตร เมื่อมองดูวัตถุที่ก้นบ่อโดยมองในแนวทำมุม 30 องศา กับผิวน้ำ จะเห็นวัตถุอยู่ลึกเท่าไร กำหนดดัชนีหักเหของน้ำเป็น $\frac{4}{3}$

7. ในการทดลองการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตคู่ ที่มีระยะห่างระหว่างสลิต 0.5 mm สังเกตเห็นริ้วมืดสว่างบนฉากห่างออกไปจากสลิต 100 cm ถ้าริ้วสว่างที่ 9 อยู่ห่างจากริ้วมืดที่ 2 เป็นระยะ 9.0 mm จงหาความยาวคลื่นแสงที่ใช้ในการทดลอง

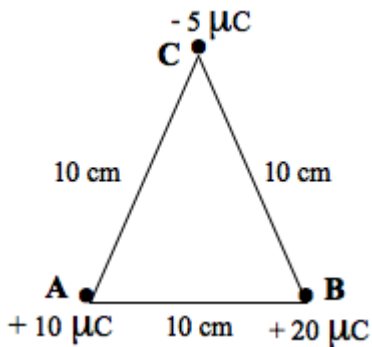


ข้อสอบเรื่องไฟฟ้าสถิต และ ไฟฟ้ากระแส
นักเรียนโอลิมปิกฟิสิกส์ ค่าย 1 (สอวน)

กำหนดให้

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$
$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

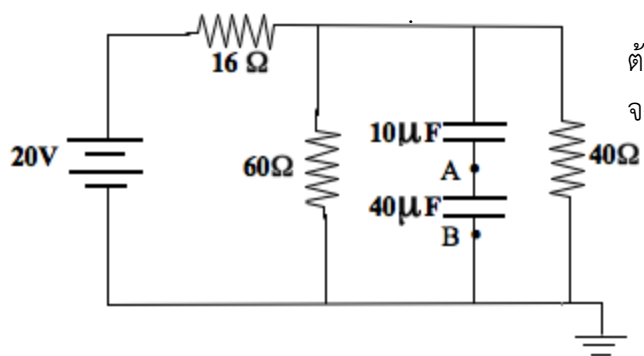
8.



สามเหลี่ยม ABC เป็นสามเหลี่ยมด้านเท่า มีด้านยาวด้านละ 10 cm ประจุ $+10 \mu\text{C}$, $+20 \mu\text{C}$ และ $-5 \mu\text{C}$ ตั้งอยู่ที่จุด A, B และ C ตามลำดับ จงหาว่าถ้าต้องการนำประจุ $-5 \mu\text{C}$ ออกไปจากจุด C จะต้องทำงานอย่างน้อยเท่าไร

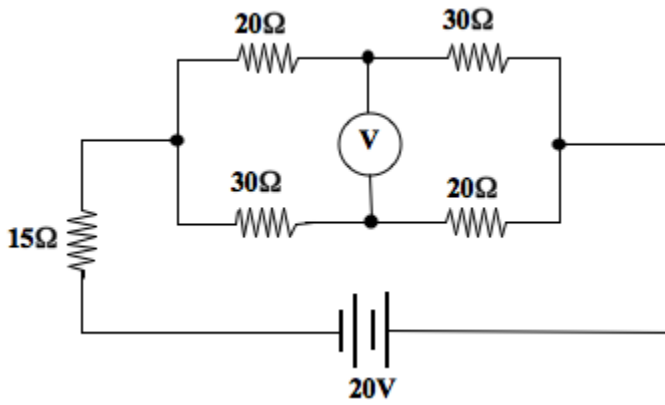
9. ตัวนำทรงกลมรัศมี 9.0 cm มีประจุ $+2 \mu\text{C}$ ถ้าต้องการดึงอิเล็กตรอนจำนวน 5×10^{13} อนุภาค ออกจากผิวทรงกลม จะต้องให้พลังงานอย่างน้อยเท่าไร

10.



ตัวเก็บประจุ $10\ \mu\text{F}$ และ $40\ \mu\text{F}$ ต่อกับตัว
ต้านทานต่างๆ และ แบตเตอรี่ 20V เป็นวงจรดังภาพ
จงหาค่าศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่ง A และ B

11.



แบตเตอรี่ 20 V ต่อกับตัวต้านทาน เป็น
วงจร ดังภาพ โวลต์มิเตอร์ซึ่งมีความต้านทาน
ภายในสูงมากจะอ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าได้
เท่าไร

“ Learn from yesterday, live for today, hope for tomorrow . The important thing is to not stop questioning ”

Albert Einstein