



ศูนย์ส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์
และคณิตศาสตร์ศึกษา (สอวน.) สาขาฟิสิกส์

การสอบคัดเลือกเข้าโครงการส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการ ปีการศึกษา 2543

วิชาฟิสิกส์

วันอาทิตย์ที่ 10 กันยายน 2543

เวลา 09.00 - 11.00 น

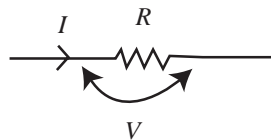
คำแนะนำ :

ข้อสอบมีทั้งหมด 16 ข้อ

ให้นักเรียนเติมคำตอบที่คิดว่าถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

เมื่อสอบเสร็จแล้วอนุญาตให้นำกระดาษคำตอบติดตัวไปได้

นักเรียนสามารถใช้ความรู้ข้างล่างนี้ได้



กระแสไฟฟ้า I ที่ผ่านตัวต้านทานที่มีความต้านทาน R ซึ่งทำตัวตามกฎของโอห์มมีค่า $I = V/R$ เมื่อ V เป็นความต่างศักย์คร่อมตัวต้านทานนั้น

กำลังไฟฟ้าที่สูญเสียไปที่ตัวต้านทานมีค่า $P = VI = I^2R = V^2/R$

สูตรการหาความต้านทาน สมมูล (ความต้านทานรวม) เมื่อตัวต้านทานต่อกัน

แบบอนุกรมคือ

$$R_{\text{สมมูล}} = R_1 + R_2 + \dots$$

และเมื่อต่อกันแบบขนานคือ

$$\frac{1}{R_{\text{สมมูล}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

1.

ชายคนหนึ่งทำเหรียญหลุดจากมือตกลงไปในบ่อที่ไม่มีน้ำอยู่และลึก 10 เมตร ถ้าอัตราเร็วของเสียงในอากาศเป็น 330 เมตรต่อวินาที และถ้าระยะที่เหรียญเคลื่อนที่ลงไปใบบ่อมีค่าเท่ากับ $5t^2$ เมตร เมื่อ t เป็นเวลาในหน่วยวินาทีที่นับตั้งแต่เหรียญหลุดจากมือ จงหาว่าอีกกี่วินาทีเขาจึงจะได้ยินเสียงเหรียญตกกระทบก้นบ่อ

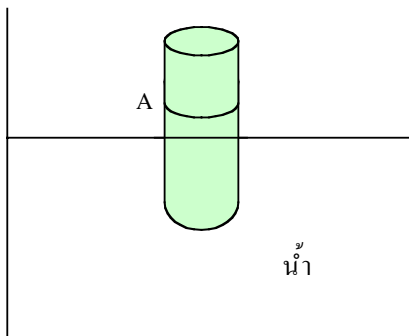
2.

หลอดไฟหลอดหนึ่งอยู่ห่างจากฉากเป็นระยะ 120 เซนติเมตร วางเลนส์นูนระหว่างฉากและหลอดไฟพบว่าตำแหน่งของเลนส์ที่ทำให้เกิดภาพคมชัดบนฉากมีสองตำแหน่ง โดยอัตราส่วนของขนาดภาพทั้งสองเป็น 1 : 9 จงหาค่าความยาวโฟกัสของเลนส์นูนดังกล่าว กำหนดว่าอัตราส่วนของขนาดภาพตามขวางต่อขนาดวัตถุตามขวางมีค่าเท่ากับอัตราส่วนของขนาดระยะภาพต่อขนาดระยะวัตถุ และความสัมพันธ์ระหว่างระยะภาพ u ระยะวัตถุ v และความยาวโฟกัส f เป็น $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$

3.

รถ 2 คันวิ่งเข้าหากันในแนวเส้นตรงด้วยอัตราเร็วคงที่ 8.0 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และ 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ก่อนที่รถทั้งสองจะชนกัน 1.0 วินาที รถทั้งสองอยู่ห่างกันเท่าใด

4.

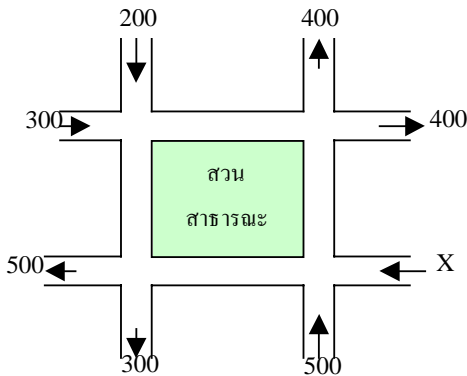


แท่งพลาสติกทรงกระบอกตันแท่งหนึ่งลอยอยู่ในน้ำ โดยมีระดับ A อยู่เหนือผิวน้ำ (ความหนาแน่นน้ำมีค่าเท่ากับ 1000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ได้ทำการทดลอง และพบว่า

- ถ้าจะทำให้แท่งนี้จมลงไปในระดับ A อยู่ที่ผิวน้ำพอดี ต้องใช้มวล 110 กรัม วางบนแท่งพลาสติก
- ถ้านำก้อนไม้ก้อนหนึ่งวางบนแท่ง พบว่าวางเพียงมวล 90 กรัม ลงบนแท่งก็จะทำให้แท่งนี้จมลงไปในระดับ A อยู่ที่ผิวน้ำพอดี
- ถ้านำก้อนไม้ไปผูกติดกับด้านล่างของแท่ง พบว่าต้องวางมวลถึง 125 กรัม ลงบนแท่งจึงจะทำให้แท่งนี้จมลงไปในระดับ A อยู่ที่ผิวน้ำพอดี

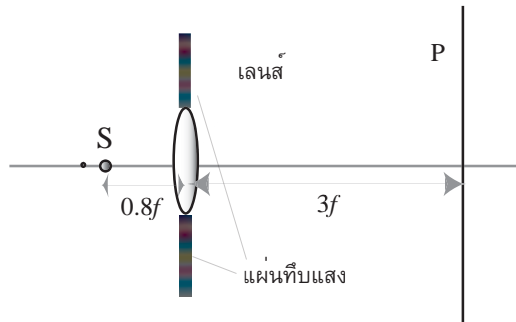
จงหาความหนาแน่นของก้อนไม้ก้อนนี้

5.



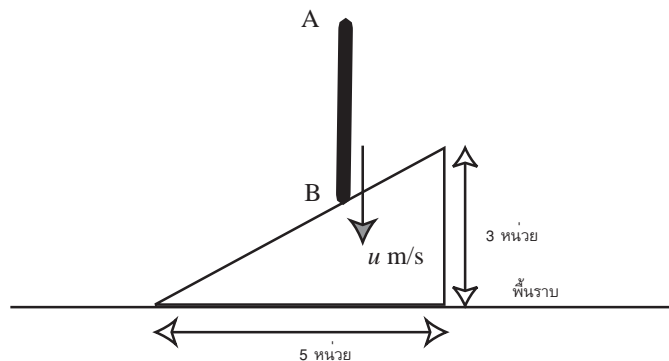
การจัดการจราจรรอบสวนสาธารณะแห่งนี้
เพื่อความสะดวกจึงได้จัดให้รถวิ่งทางเดียวในถนน 4
สายดังรูป ลูกศรแสดงทิศการเดินรถ และตัวเลข
แสดงจำนวนรถเฉลี่ยที่ผ่านในแต่ละชั่วโมง ถ้าไม่มี
รถจอดบนถนนเหล่านี้เลย จงหาค่าของ X

6.



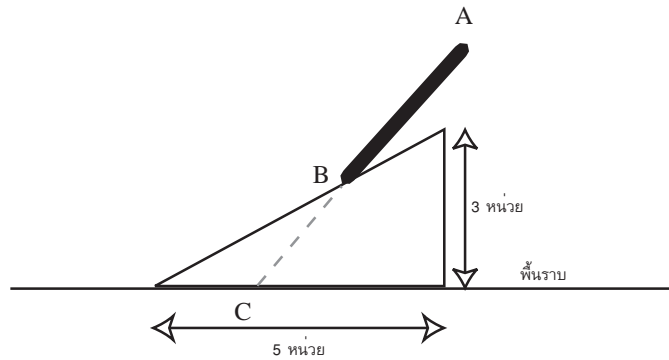
S เป็นจุดกำเนิดแสงอยู่ห่างจากเลนส์บางซึ่งมีความยาวโฟกัส f เป็นระยะทาง $0.8f$ P เป็นฉากขาวรับแสง
ซึ่งอยู่ห่างจากเลนส์เป็นระยะทาง $3f$ จงหาค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของวงแสงบนฉากว่าโตเป็นกี่เท่าของเส้นผ่าน
ศูนย์กลางของเลนส์ กำหนดว่าระยะวัตถุ u ระยะภาพ v และความยาวโฟกัส f ของเลนส์นูนบางมีความ
สัมพันธ์กันตาม สูตร $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$

7.



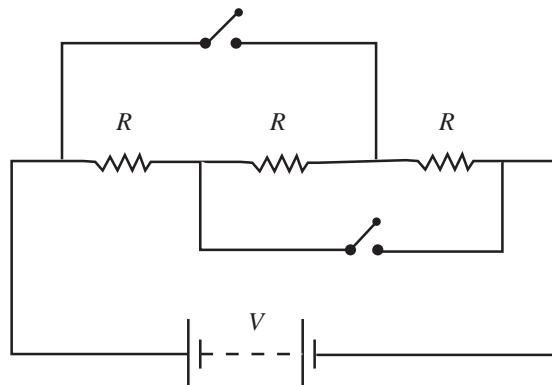
คันต่อหน้าวัตถุ AB ลงมาตรง ๆ ในแนวตั้ง ทำให้ลื่นถอยหนีไปทางขวามือ ถ้าอัตราเร็วของตอนวัตถุเป็น u
เมตรต่อวินาที ลื่นถอยหนีด้วยอัตราเร็วเท่าใด

8.



คันท่อน AB ลงมาในแนว ABC ซึ่งทำมุมครึ่งมุมฉากกับแนวตั้ง โดยที่ท่อนวัตถุนี้เคลื่อนที่ในแนวเดิมตลอดเวลาที่คันลงมา ท่อนวัตถุที่คันลงมาทำให้ลิ่มถอยหนีไปทางขวามือ ถ้าอัตราเร็วของท่อนวัตถุเป็น u เมตรต่อวินาที ลิ่มถอยหนีด้วยอัตราเร็วเท่าใด

9.



กำหนดให้

P_0 เป็นกำลังไฟฟ้าที่สูญเสียไปในวงจรเมื่อสวิตช์ทั้งคู่ยังอ้าอยู่

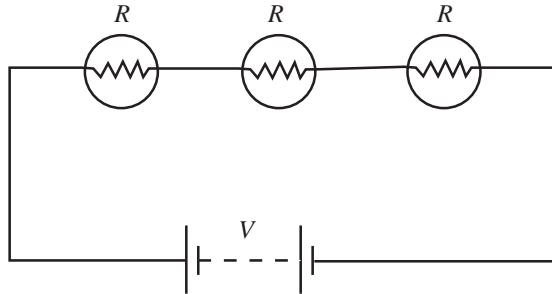
P_1 เป็นกำลังไฟฟ้าที่สูญเสียไปในวงจรเมื่อสวิตช์เพียงอันเดียวถูกสับลงมา

P_2 เป็นกำลังไฟฟ้าที่สูญเสียไปในวงจรเมื่อสวิตช์ทั้งคู่ถูกสับลงมา

จงหาอัตราส่วน $P_0 : P_1 : P_2$ ว่าเป็นเท่าไร

10.

จงพิจารณาวงจรไฟฟ้าข้างล่างซึ่งมีหลอดไฟฟ้าเหมือนกัน สามหลอดต่ออนุกรมกันอยู่



จงหว่ากำลังไฟฟ้าที่เสียไปในแต่ละหลอดมีค่าเป็นกี่เท่าของเมื่อตอนที่มิหลอดต่ออยู่ใน วงจรเพียงหลอดเดียว

11.

ตั้งน้ำทรงกระบอกใบหนึ่งมีพื้นที่ตัดขวาง A มีน้ำอยู่สูง H เอาวัตถุรูปทรงกระบอกขึ้นหนึ่งซึ่งมีพื้นที่ตัดขวาง a และสูง h ใส่ลงไปใต้น้ำ ปรากฏว่าวัตถุลอยตั้งตรงใต้น้ำ ถ้าน้ำมีความหนาแน่น D และวัตถุมีความหนาแน่น d ระดับน้ำในถังเพิ่มขึ้นจากเดิมเท่าไร

12.

ห้อง ๆ หนึ่งมีปริมาตร 100 ลูกบาศก์เมตร อากาศในห้องมีความชื้นสัมพัทธ์ 60% เครื่องปรับอากาศจะต้องดูดไอน้ำออกจากห้องกี่กิโลกรัมจึงจะทำให้ให้อากาศในห้องมีความชื้นสัมพัทธ์ 40% กำหนดว่าที่อุณหภูมิห้องขณะนั้น ไอน้ำอิ่มตัวมีค่า 100 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร

13.

อุณหภูมิอากาศที่ประเทศหนึ่งในวันหนึ่งมีค่า x เซลเซียส ซึ่งมีค่าเท่ากับ $2x$ ฟาเรนไฮต์พอดี x มีค่าตัวเลขเท่าใด

14.

ปาวัตถุ A ออกจากหน้าผาสูงไปในแนวระดับด้วยความเร็วต้นขนาด 10 m/s ในขณะเดียวกันก็ปล่อยวัตถุ B ให้ตกลงมาจากที่เดียวกันด้วยความเร็วต้นเป็นศูนย์ กำหนดว่าความเร่งของวัตถุเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกอย่างเดียวมิขนาด 10 m/s² และมีทิศลงในแนวดิ่ง และบริเวณพื้นข้างล่างหน้าผาเป็นพื้นระดับเท่ากัน ถ้าวัตถุ B ตกถึงพื้นในเวลา 5.0 วินาที วัตถุ A ตกห่างจากหน้าผาเป็นระยะทางเท่าใด

15.

โยนก้อนหินมวล m ขึ้นในแนวตั้งด้วยพลังงานจลน์ E_k ขณะที่วัตถุอยู่สูงจากพื้นเป็นระยะ $2/3$ ของระยะสูงสุดที่วัตถุจะขึ้นไปได้ วัตถุมีพลังงานจลน์เท่าใด

16.

เมื่อวัตถุ A ได้รับความร้อนจำนวนหนึ่ง พบว่ามีอุณหภูมิสูงขึ้น x หน่วย วัตถุ B มีมวลเป็น a เท่าของวัตถุ A และมีความร้อนจำเพาะเป็น b เท่าของวัตถุ A ถ้าวัตถุ B ได้รับความร้อนเท่ากับที่วัตถุ A ได้รับความร้อนของวัตถุ B จะเพิ่มขึ้นกี่หน่วย