ข้อสอบวิชาฟิสิกส์
สอบวันที่ 21 มีนาคม 2560
เวลา 13:00 – 16:00 น.

ค่ายโอลิมปิกวิชาการ
ศูนย์ สอวน-มวล

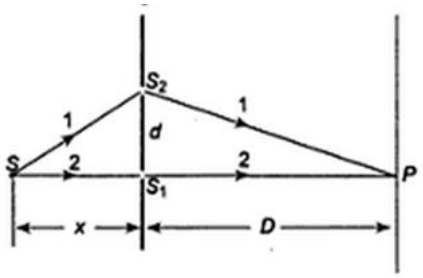
ชื่อ_____**นามสกุล**_____
โรงเรียน_____**จังหวัด**_____
ศูนย์_____

<u>คำชี้แจง</u>

1. **ข้อสอบมี 6 ข้อ 8 หน้ารวมปก**
2. **อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้**
3. **ให้ทำลงในข้อสอบ**
4. **ใส่หน่วยสำหรับปริมาณที่มีหน่วยให้ถูกต้อง**
5. **ให้เขียน ชื่อ-สกุลทุกหน้าของข้อสอบ**

ชื่อ_____**นามสกุล**_____

1. แหล่งกำเนิดคลื่น S ส่งคลื่นไปยังจุด P ผ่านช่องเปิดเล็ก ๆ สองช่องคือ S_1 และ S_2 ตามเส้นทาง SS_2P หมายเลข 1 และเส้นทาง SS_1P หมายเลข 2 ดังภาพ จงหาว่า ความแตกต่างของระยะทางจากจุดกำเนิดคลื่น ณ จุด P หาได้จาก



$$\Delta s = \frac{d^2}{2}\left\{\frac{1}{x}+\frac{1}{D}\right\}$$

เมื่อ d << x และ d << D

ชื่อ_____**นามสกุล**_____

2. ปล่อยลูกบอลจากที่สูง 20 m จากผิวน้ำ ถ้าดัชนีหักเหแสงของน้ำเป็น 4/3 ปลาซึ่งอยู่ในน้ำ ในแนวเส้นตรงเดียวกับแนวที่ลูกบอลตกลงมา จะมองเห็นลูกบอลตกลงด้วยอัตราเร็วเท่าไร ในขณะที่ลูกบอลอยู่สูงจากผิวน้ำ 12.8 m ถ้าปลาอยู่ลึกจากผิวน้ำ 5 m

ชื่อ_____นามสกุล_____

3. วางวัตถุห่างจากผิวเลนส์นูนสองหน้าเป็นระยะ 20 cm ถ้าเลนส์มีความหนา 5 cm และรัศมีความโค้งของผิวเลนส์ทั้งสองด้านเท่ากันเป็น 5 cm จงหาตำแหน่งที่เกิดภาพว่าเกิดห่างจากผิวด้านหลังของเลนส์เป็นระยะเท่าใด และเป็นภาพจริงหรือเสมือน กำหนดดัชนีหักเหแสงของเลนส์เป็น 1.5

ชื่อ_____นามสกุล_____

กำหนด

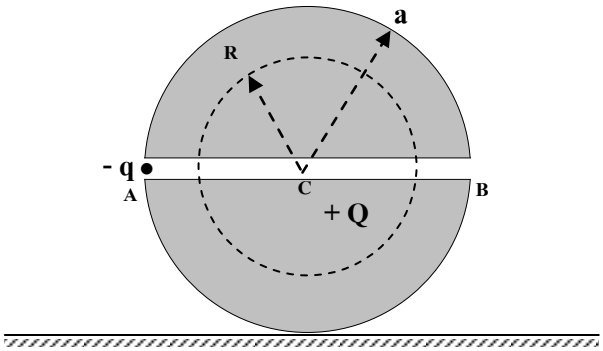
$$\int x^n\,dx = \frac{x^{n+1}}{(n+1)} + C \quad \ldots\ldots \quad (n \neq -1)$$

$$\int \frac{dx}{x} = \ln x + c$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 + x^2}} = \ln\left(x + \sqrt{x^2 + a^2}\right) + c$$

$$(1 \pm x)^n = 1 \pm nx \quad \ldots\ldots\ldots \text{เมื่อ } x << 1$$

4. ทรงกลมฉนวนตัน รัศมี a เมตร มีประจุไฟฟ้า + Q คูลอมบ์ กระจายสม่ำเสมอทั่วทั้งก้อน ตรึงทรงกลมไว้กับพื้นฉนวน เจาะทรงกลมเป็นรูเล็ก ๆ ผ่านจุดศูนย์กลาง C ตามแนวระดับ ดังภาพ จงหา



(ก) ใช้กฎของเกาส์หาค่าสนามไฟฟ้าภายในทรงกลม ที่ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง R โดย $R < a$

(ข) ปล่อยอนุภาคขนาดเล็ก มวล m มีประจุไฟฟ้า - q จากขอบ A ของทรงกลมให้เคลื่อนที่เข้าไปในรูที่เจาะไว้ ขณะที่เคลื่อนที่อยู่ที่ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง R โดย $0 < R < a$ อนุภาคดังกล่าวมีความเร็วและความเร่งเท่าไร

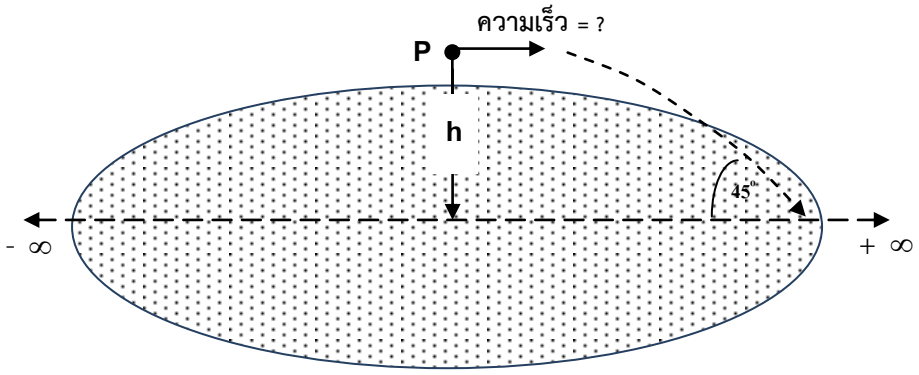
(ค) ขณะเคลื่อนที่ผ่านจุดศูนย์กลาง C อนุภาคมีความเร็วและความเร่งเท่าไร

(ง) อนุภาคดังกล่าวเคลื่อนที่จากA ถึง B โดยใช้เวลาเท่าไร

ชื่อ_____นามสกุล_____

ชื่อ_____**นามสกุล**_____

5. แผ่นฉนวนบางขนาดกว้างมาก มีประจุบวกกระจายสม่ำเสมอความหนาแน่น σ c/m^2 ดังภาพ



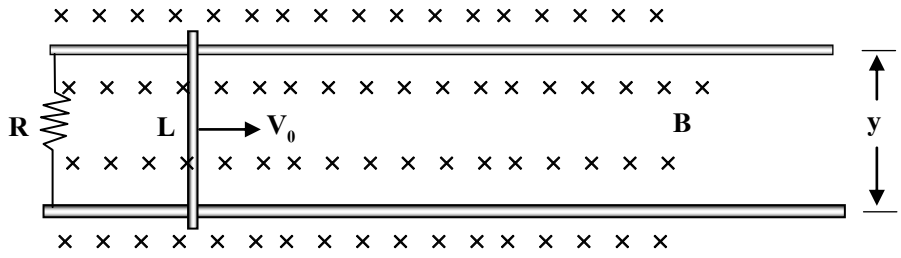
<u>จงแสดงวิธีหา</u>

(ก) ใช้กฎของเกาส์หาค่าสนามไฟฟ้า ณ ตำแหน่ง P ซึ่งห่างจากแผ่นฉนวน h

(ข) ถ้ายิงอนุภาคที่มีมวล m ประจุ – q จากตำแหน่ง P ออกไปในทิศขนานกับระนาบของแผ่นฉนวน จะต้องยิงออกไปด้วยความเร็วเท่าไรอนุภาคจึงจะเคลื่อนที่ลงมาชนแผ่นฉนวนในทิศทำมุม 45° กับระนาบของแผ่นฉนวนนี้ (น้ำหนักของอนุภาคน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับแรงเนื่องจากสนามไฟฟ้า)

ชื่อ_____**นามสกุล**_____

6. รางลวดตัวนำลื่นวางโดยระนาบของรางอยู่ในแนวระดับ ห่างกัน y ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก B พุ่งลงตามแนวดิ่ง วางลวดตัวนำยาว L มีมวล m ลงบนรางดังกล่าว ที่ปลายรางมีความต้านทาน R ต่อเชื่อมเป็นวงจร ดังภาพ



(ก) ดีดลวดตัวนำ Lให้เคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร็วตามแนวระดับ V_0 จงหาความเร็วของลวด Lที่เวลา t ใด ๆ

(ข) จงหาเวลาที่ลวดตัวนำ L มีความเร็วลดเหลือครึ่งหนึ่งของความเร็วเริ่มต้น V_0

(ค) ถ้าต้องการให้ลวดตัวนำ L เคลื่อนที่ไปบนรางด้วยความเร็วคงตัว V_0 จะต้องใช้แรงลากตามแนวระดับเท่าไร

ชื่อ_____นามสกุล_____