



## มูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา

### ข้อสอบวิชาฟิสิกส์

เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการอบรมค่าย 1 สอวน.

ชื่อ-สกุล ..... ข้อสอบวิชาฟิสิกส์  
เลขประจำตัวสอบ ..... รหัสชุดวิชา 0000006  
สถานที่สอบ ..... สอบวันอาทิตย์ที่ 25 สิงหาคม 2562  
ห้องสอบ ..... เวลา 13.00 – 16.00 น.

---

#### คำแนะนำเกี่ยวกับข้อสอบและการสอบ

- ข้อสอบมี 9 หน้า ประกอบไปด้วย 3 ส่วน (50 คะแนน)
  - ส่วนที่หนึ่ง ข้อ 1 ถึงข้อ 15 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก (ข้อละ 1 คะแนน)
  - ส่วนที่สอง ข้อ 16 ถึง 25 เป็นแบบเติมคำตอบสั้นๆ (ข้อละ 3 คะแนน)
  - ส่วนที่สาม ข้อ 26 ต้องแสดงวิธีทำโดยละเอียด (ข้อนี้ 5 คะแนน)
- ห้ามนักเรียนออกจากห้องสอบก่อน 1 ชั่วโมง หลังจากเวลาเริ่มสอบ

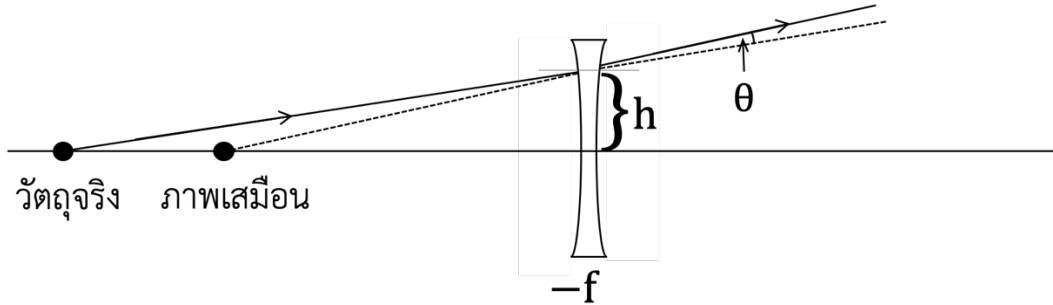
#### คำสั่งและคำแนะนำ เกี่ยวกับปริมาณในโจทย์

- เครื่องคิดเลขไม่ต้องใช้
- อย่า แทนค่าตัวเลขของความเร่งโน้มถ่วง  $g$
- ใช้กฎของคูลอมบ์เป็นแบบ  $f = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1q_2}{r^2}$
- $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$  ,  $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
- โมเมนต์ความเฉื่อยของมวล  $m$  ยาว  $2l$  รอบแกนตั้งฉากผ่านศูนย์กลางมวลคือ  $\frac{1}{3} ml^2$
- ปีกข้อสอบนี้นักเรียนนำติดตัวออกไปได้เมื่อสอบเสร็จ
- การตอบ ให้ตอบในแบบที่กำหนดในปีกกระดาษคำตอบ

1) หน่วยของสภาพต้านทานไฟฟ้า (electrical resistivity) เป็นข้อใด

1.  $\Omega \text{ m}$                       2.  $\Omega \text{ m}^{-1}$                       3.  $\text{m } \Omega^{-1}$                       4.  $\Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$

2)

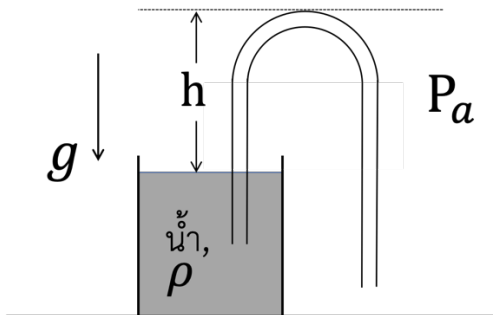


$\theta$  เป็นมุมเล็กๆในหน่วยเรเดียนที่แนวแสงเบี่ยงเบนไปจากแนวเดิม, เมื่อผ่านเลนส์เว้าที่มีความยาวโฟกัส  $-f$  ที่จุดห่างจากเส้นแกนमुखสำคัญ  $h$

$\theta$  มีค่าเท่าไรในหน่วยเรเดียน

1.  $\frac{f}{h}$                       2.  $\frac{h}{f}$                       3.  $\left(\frac{f}{h}\right)^{\frac{1}{2}}$                       4.  $\left(\frac{h}{f}\right)^{\frac{1}{2}}$

3)



$h$  เป็นระยะทางจากผิวน้ำในถังถึงจุดสูงสุดของท่ออากาศ

$P_a$  เป็นความดันบรรยากาศ

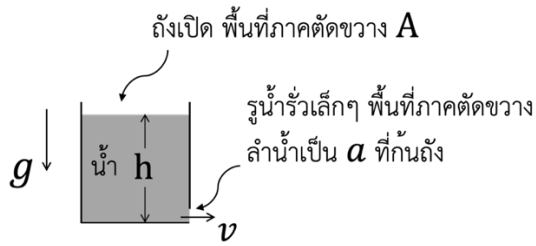
$\rho$  เป็นความหนาแน่นของน้ำ

$g$  เป็นค่าความเร่งโน้มถ่วง

ถ้าจะให้กัลก้านี้ทำงานได้ ค่า  $h$  จะต้องมีค่าน้อยกว่าค่าใด

1.  $h$  มีค่าเท่าใดก็ได้                      2.  $\frac{\rho g}{P_a}$                       3.  $\frac{P_a}{\rho g}$                       4.  $\frac{P_a g}{\rho}$

4)



อัตราเร็วของลำน้ำพุ่งจากก้นถังเป็นเท่าใด

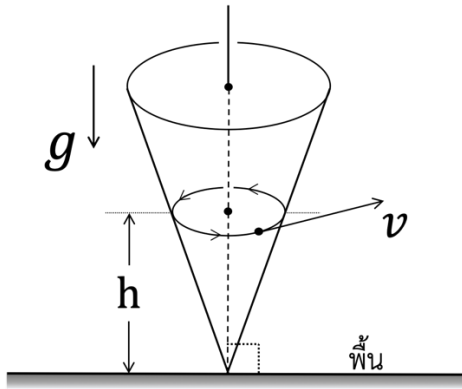
1.  $2gh$
2.  $\frac{2gh}{\sqrt{1-\left(\frac{a}{A}\right)^2}}$
3.  $\frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{1+\left(\frac{a}{A}\right)^2}}$
4.  $\frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{1-\left(\frac{a}{A}\right)^2}}$

5) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบด้วยสนามไฟฟ้า **E** และสนามแม่เหล็ก **B** พลังงานต่อหน่วยปริมาตรในสนามไฟฟ้าคือ

$\frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$  และพลังงานต่อหน่วยปริมาตรในสนามแม่เหล็กคือ  $\frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu_0}$  ค่าของ  $\frac{E}{B}$  ในคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นตามข้อใด

1.  $\frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$
2.  $\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$
3.  $\epsilon_0 \mu_0$
4.  $\frac{1}{\epsilon_0 \mu_0}$

6)

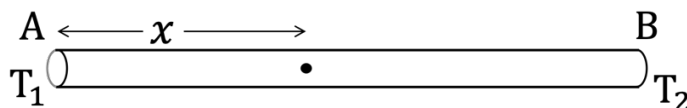


มวลเล็กๆกำลังเคลื่อนที่ตามแนววงกลมในระนาบระดับสูง **h** จากพื้นระดับบนผิวด้านในของกรวยซึ่งสั้นและมีแกนกรวยอยู่ในแนวตั้ง

จงหาอัตราเร็ว (**v**) ของมวลนี้

1.  $gh$
2.  $\frac{g}{h}$
3.  $\frac{h}{g}$
4.  $(gh)^{\frac{1}{2}}$

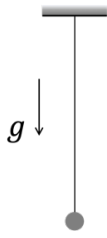
7)



**AB** เป็นท่อโลหะตันเนื้อเดียวเส้นผ่าศูนย์กลางสม่ำเสมอยาว **l** ผิวด้านข้างรอบท่อมีฉนวนความร้อนหุ้มอยู่ตลอดปลาย **A** อยู่ที่อุณหภูมิสูง **T<sub>1</sub>** ปลาย **B** ที่อุณหภูมิต่ำกว่า **T<sub>2</sub>** ซึ่งต่ำกว่า **T<sub>1</sub>** ที่จุดในท่อห่างจากปลาย **A** เป็นระยะ **x** มีอุณหภูมิเป็นเท่าไร

1.  $\frac{x}{l} T_1$
2.  $\frac{x}{l} T_2$
3.  $\frac{x}{l} (T_1 - T_2)$
4.  $T_1 - \frac{x}{l} (T_1 - T_2)$

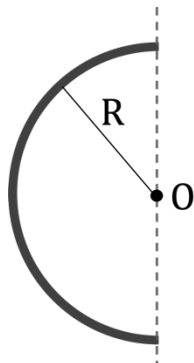
8)



สำหรับลูกตุ้มแบบง่าย คาบของการแกว่งจะโตขึ้นเป็นกี่เท่าของค่าเดิม ถ้าหากมวลสายลูกตุ้มมีอุณหภูมิสูงขึ้นจากเดิม  $\Delta t$  องศา กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ของการขยายตัวเชิงเส้นของเนื้อลวดเป็น  $\alpha$  ต้ององศา

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. $\alpha\Delta t$                     | 2. $1 + 2\alpha\Delta t$ |
| 3. $(1 + \alpha\Delta t)^{\frac{1}{2}}$ | 4. $1 + \alpha\Delta t$  |

9)

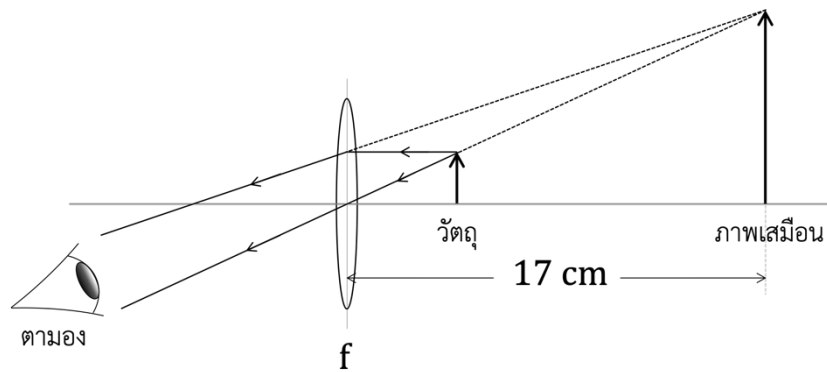


ลวดฉนวนครึ่งวงกลมรัศมี R ศูนย์กลางอยู่ที่จุด O มีประจุกระจายสม่ำเสมอตลอดความยาวลวดด้วยความหนาแน่นเชิงเส้น  $\lambda$  คูลอมบ์ต่อเมตร

จงหาค่าศักย์ไฟฟ้าที่จุด O

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. $\frac{\lambda}{\epsilon_0}$  | 2. $\frac{\lambda}{2\epsilon_0}$ |
| 3. $\frac{\lambda}{3\epsilon_0}$ | 4. $\frac{\lambda}{4\epsilon_0}$ |

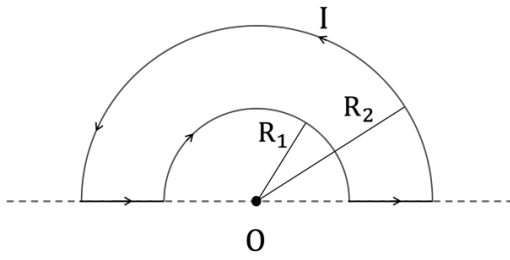
10)



ขนาดของกำลังขยายเลนส์นูนความยาวโฟกัส  $f$  cm นี้เป็นเท่าไร ถ้าหากจัดให้ภาพเสมือนเกิดที่ระยะห่างจากเลนส์ 17 cm.

- |                   |                       |                       |                       |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. $\frac{17}{f}$ | 2. $\frac{17}{f} - 1$ | 3. $1 + \frac{17}{f}$ | 4. $1 + \frac{25}{f}$ |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|

11)

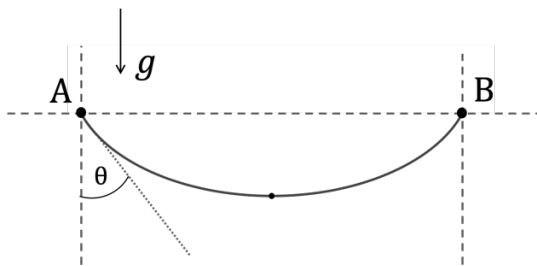


สนามแม่เหล็ก (B) ที่จุดศูนย์กลาง O ของแนว  
กระแส (I) ครึ่งวงกลมดังรูป มีขนาดเป็นเท่าไร

1.  $\frac{\mu_0 I}{4} \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$   
3.  $\frac{\mu_0 I}{2} \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$

2.  $\frac{\mu_0 I}{2} \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$   
4.  $\frac{\mu_0 I}{4} \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$

12)



เชือกหนัก W หย่อนห่างจากจุดสองจุดคือ A  
กับ B ซึ่งอยู่ที่ระดับเดียวกัน เชือกที่จุดแขวนทำ  
มุม  $\theta$  กับแนวตั้ง จงหาความตึง (TENSION) ใน  
เส้นเชือกตรงจุดที่เส้นเชือกอยู่ต่ำสุด

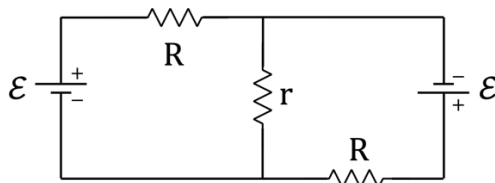
1.  $W \tan \theta$

2.  $W \cos \theta$

3.  $\frac{W}{2} \tan \theta$

4.  $\frac{W}{2} \cos \theta$

13)



กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน r มีค่าเท่าไร

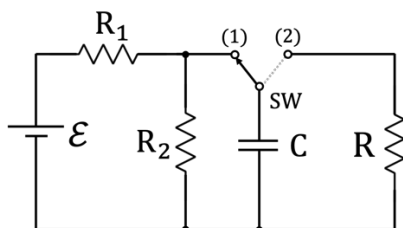
1. 0

2.  $\frac{\epsilon}{r}$

3.  $\frac{2\epsilon}{r}$

4.  $\frac{\epsilon}{r+2R}$

14)



ทันทีหลังจากโยกสวิตช์ SW จากตำแหน่ง (1) ไป (2)

กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R มีค่าเท่าไร

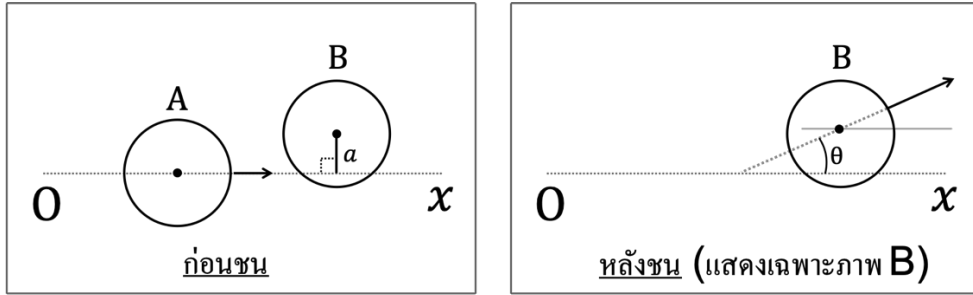
1.  $\frac{R_2 \epsilon}{R_1 R}$

2.  $\frac{R_1 \epsilon}{R_2 R}$

3.  $\left( \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) \left( \frac{\epsilon}{R} \right)$

4.  $\left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \left( \frac{\epsilon}{R} \right)$

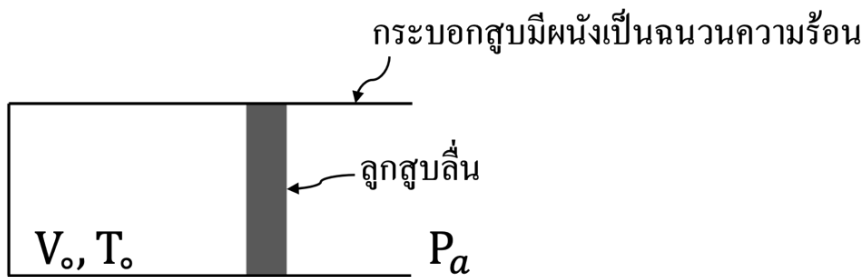
15)



เหรียญ A กับ B มีรัศมีเท่ากันและเท่ากับ R และมีขอบเกลี้ยง A เคลื่อนเข้าชน B เยื้องศูนย์กลางดังรูป B จะกระเด็นออกไปในแนวทำมุม  $\theta$  เท่ากับเท่าไร

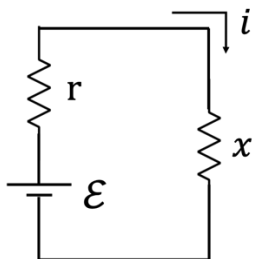
1.  $\theta = \arcsin \frac{a}{R}$
2.  $\theta = \arcsin \frac{a}{2R}$
3.  $\theta = \arctan \frac{a}{R}$
4.  $\theta = \arctan \frac{a}{2R}$

16)



แก๊สอุดมคติแบบอะตอมเดี่ยวจำนวน  $n$  โมล อุณหภูมิ  $T_0$  ปริมาตร  $V_0$  อยู่ในกระบอกสูบ ต่อมาให้ความร้อนอย่างช้าๆ ปริมาตรรวมเท่ากับ  $Q$  แก๊สในกระบอก เป็นผลให้ปริมาตรเพิ่มขึ้นจาก  $V_0$  เป็น  $V_1$  และอุณหภูมิเป็น  $T_1$  จงหาค่าของ  $T_1 - T_0$  ในเทอมของ  $Q, n$  และค่าคงที่ของแก๊ส  $R$ .

17)

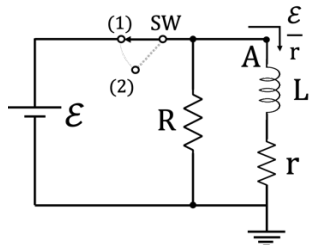


ถ้าเขียน  $\beta \equiv i^2 x$  เราจะสามารถแสดงได้ว่า สำหรับบางกรณีค่าความต้านทาน  $x$  เป็นรากของสมการ

$$x^2 + \left(2r - \frac{\epsilon^2}{\beta}\right)x + r^2 = 0$$

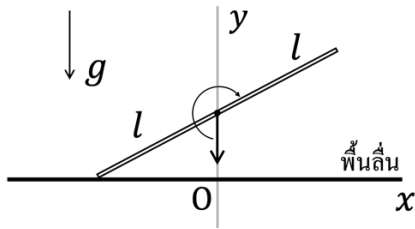
จงใช้สมการนี้หาค่าที่โตที่สุดของ  $\beta$  ที่เป็นจริงได้

18)



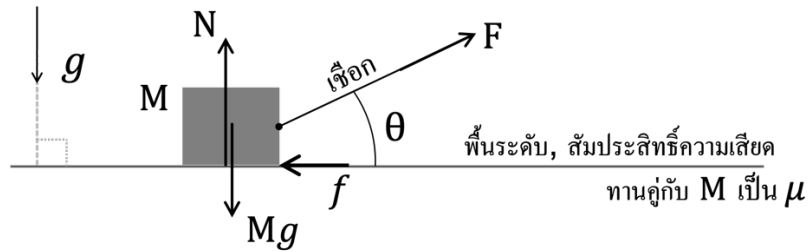
ในภาพนี้กระแส  $\frac{\epsilon}{r}$  กำลังไหลผ่าน  $L$  จากบนลงล่าง. ต่อมาสับสวิทซ์จากตำแหน่ง (1) ไป (2), ทันทีหลังสับสวิทซ์ไฟฟ้าที่จุด  $A$  มีค่าเป็นเท่าไร

19)



ท่อนโลหะผอมสม่ำเสมอทั้งท่อนยาว  $2l$  ล้มจากหยุดนิ่งในแนว(เกือบ)ตั้งบนพื้นระดับที่ลื่น จุดศูนย์กลางมวลของท่อนจะชนพื้นด้วยความเร็วเชิงเส้นขนาดเท่าไร

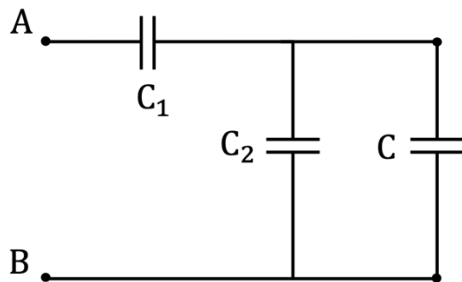
20)



แรง  $F$  ขนาดเล็กสุดที่สามารถดึงให้  $M$  เคลื่อนที่ได้เป็นเท่าไร (ตอบในเทอมของ  $M, g, \mu$ )

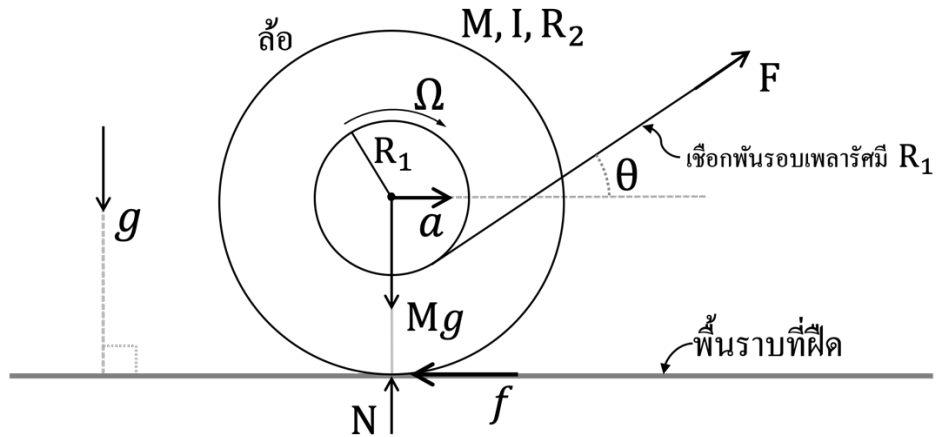
หมายเหตุ  $\frac{1}{\mu} \cos \theta + \sin \theta$  มีค่าโตสุดที่มุม  $\theta = \arctan \mu$ .

21)



ตัวเก็บประจุ  $C$  ต้องมีความจุเท่าไรจึงจะทำให้ความจุรวมระหว่างปลาย  $A$  กับ  $B$  มีค่าเท่ากับ  $C$  พอดี (ตอบในเทอมของ  $C_1$  กับ  $C_2$ )

22)



ในรูปนี้แสดงล้อมวล  $M$  รัศมี  $R_2$  โมเมนต์ความเฉื่อย  $I$  กำลังถูกลากให้กลิ้งด้วยแรง  $F$  ด้วยเชือกที่พันรอบเพลารัศมี  $R_1$  ทำมุม  $\theta$  กับแนวระดับ.  $a$  เป็นความเร่งของศูนย์กลางมวลล้อ,  $\Omega$  เป็นความเร็วเชิงมุมของล้อ,  $N$  เป็นแรงปฏิกิริยาจากพื้น,  $f$  เป็นแรงเสียดทานทำต่อล้อ จงพิจารณาสมการ (1), (2), (3) ที่บรรยายการเคลื่อนที่ของล้อ :

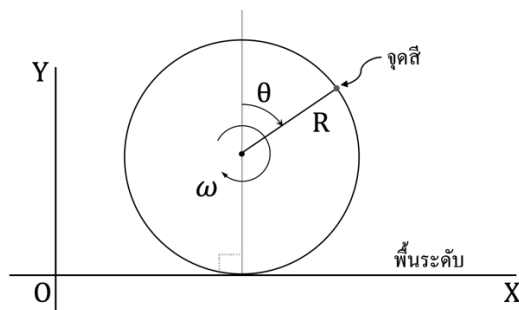
$$\Omega R_2 = a \quad (1)$$

$$Ma = F \cos \theta - f \quad (2)$$

$$I\Omega = fR_2 - FR_1 \quad (3)$$

คำถาม ถ้าจะให้ล้อกลิ้งไปทางขวามือ (ไปทับคนตึงเชือก) จะต้องใช้มุม  $\theta$  ที่น้อยกว่ากี่องศา [ตอบในเทอมของ  $R_1, R_2$  .]

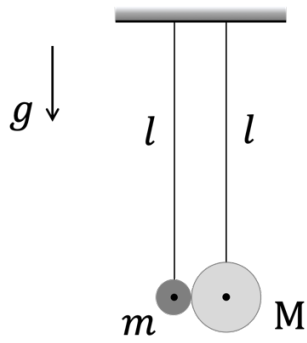
23)



จุดสีแต้มบนขอบล้อรัศมี  $R$  กำลังกลิ้งไปบนพื้นราบตามแนวแกน  $OX$  ด้วยความเร็วเชิงมุม  $\omega$  จุดสีแต้มนี้มีความเร็วขนาดเท่าไรเทียบกับจุด  $O$  ตอบในเทอมของ  $R, \omega, \theta$



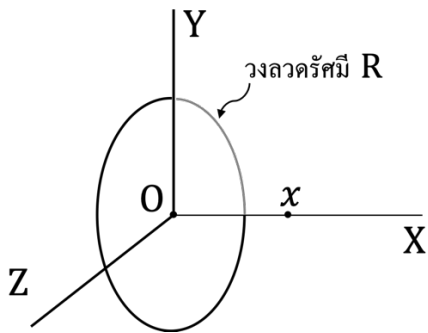
24)



ลูกตุ้มแบบง่ายสองลูก คือ  $m$  กับ  $M$  มีความยาว  $l$  เท่ากัน  
แขวนแตะกันพอดีเมื่ออยู่ในแนวตั้ง

ต่อมาจับ  $m$  โยกไปทางซ้ายแล้วปล่อยจากหยุดนิ่ง เสี่ยงกระทบ  
กันครั้งแรกกับครั้งที่สองระหว่าง  $m$  กับ  $M$  ห่างกันเป็นเวลาเท่าไร  
(กำหนดว่า ไม่มีการชนติดกันไปและ  $m < M$ )

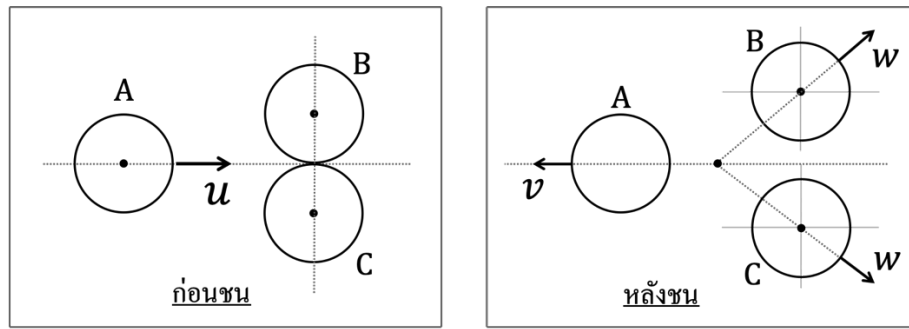
25)



วงลวดอยู่ในระนาบ  $YZ$  ของระบบฉาก  $OXYZ$   
และมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่  $O$  วงลวดมีประจุบวกกระจาย  
สม่ำเสมอด้วยความหนาแน่นเชิงเส้น  $\lambda$  C/m .

จงหาขนาดของสนามไฟฟ้าบนแกน  $OX$  ที่ตำแหน่ง  
ห่างจากจุด  $O$  เป็นระยะทาง  $x$  [ตอบในเทอมของ  
 $\lambda, R, \epsilon_0, x$ ].

26) (แสดงวิธีทำ)



$A, B, C$  เป็นเหรียญกลมขอบเกลี้ยงขนาดเท่ากันมวลเท่ากัน สามารถเคลื่อนที่ได้โดยปราศจากแรงเสียดทานบนผิวโต๊ะราบ, ระดับ และเกลี้ยง

ก่อนการชนกัน  $B$  กับ  $C$  อยู่ชิดกันนิ่งๆ  $A$  เคลื่อนที่เร็ว  $u$  เข้าชนผ่าหมากอย่างสมมาตรและอย่างยืดหยุ่น จงหาขนาดของความเร็ว  $v$  และ  $w$  หลังชน



การสอบคัดเลือกเข้าค่าย สอวน 1 ประจำปี 2562

วิชาฟิสิกส์ สอบวันอาทิตย์ที่ 25 สิงหาคม 2562 เวลา 13.00-16.00 น.

ชื่อ สกุล..... เลขที่.....

โรงเรียน.....

**จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในตัวเลือกที่ถูก**

| ตัวเลือก | 1  | 2 | 3 | 4 |
|----------|----|---|---|---|
| ข้อ      | 1  |   |   |   |
|          | 2  |   |   |   |
|          | 3  |   |   |   |
|          | 4  |   |   |   |
|          | 5  |   |   |   |
|          | 6  |   |   |   |
|          | 7  |   |   |   |
|          | 8  |   |   |   |
|          | 9  |   |   |   |
|          | 10 |   |   |   |
|          | 11 |   |   |   |
|          | 12 |   |   |   |
|          | 13 |   |   |   |
|          | 14 |   |   |   |
|          | 15 |   |   |   |



การสอบคัดเลือกเข้าค่าย สอวน 1 ประจำปี 2562

วิชาฟิสิกส์ สอบวันอาทิตย์ที่ 25 สิงหาคม 2562 เวลา 13.00-16.00 น.

ชื่อ สกุล..... เลขที่.....

โรงเรียน.....

**เติมคำตอบ** เป็น สูตร หรือ สมการ สั้นๆ

ข้อ 16.....

17.....

18.....

19.....

20.....

21.....

22.....

23.....

24.....

25.....



การสอบคัดเลือกเข้าค่าย สอวน 1 ประจำปี 2562

วิชาฟิสิกส์ สอบวันอาทิตย์ที่ 25 สิงหาคม 2562 เวลา 13.00-16.00 น.

ชื่อ สกุล..... เลขที่.....

โรงเรียน.....

**ข้อ. 26** (แสดงวิธีทำโดยละเอียด)