



### ข้อสอบวิชาฟิสิกส์

เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการอบรมค่าย 1 สอว. ปีการศึกษา 2566

ชื่อ-สกุล ..... ข้อสอบวิชาฟิสิกส์  
เลขประจำตัวสอบ ..... รหัสชุดวิชา 0000006  
สถานที่สอบ ..... สอบวันอาทิตย์ที่ 27 สิงหาคม 2566  
ห้องสอบ ..... เวลา 13.00 – 16.00 น.

---

#### คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 12 หน้า รวมหน้านี้และกระดาษคำตอบด้วย
- ข้อสอบมี 28 ข้อ
  - ข้อที่ 1 - 20 เป็นแบบ 4 ตัวเลือก ข้อละ 3 คะแนน ให้ตอบในกระดาษคำตอบที่เตรียมให้
  - ข้อที่ 21 - 27 เป็นแบบเติมเฉพาะคำตอบ ข้อละ 5 คะแนน ให้เติมเพียงคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่เตรียมให้
  - ข้อที่ 28 ให้แสดงวิธีทำในกระดาษคำถามข้อ 28 เลย ข้อละ 5 คะแนน
- ให้ใช้กฎของคูลอมบ์ในรูป  $f = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
- $\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$
- สามารถทดลองในตัวข้อสอบได้
- ไม่มีความจำเป็นต้องใช้เครื่องคิดเลข
- ส่งกระดาษคำถามและคำตอบกลับทั้งปึก (ข้อสอบนี้จะเปิดเผยต่อสาธารณะในภายหลัง)
- ต้องนั่งในห้องสอบอย่างน้อยสองชั่วโมงก่อนออกจากห้องสอบ

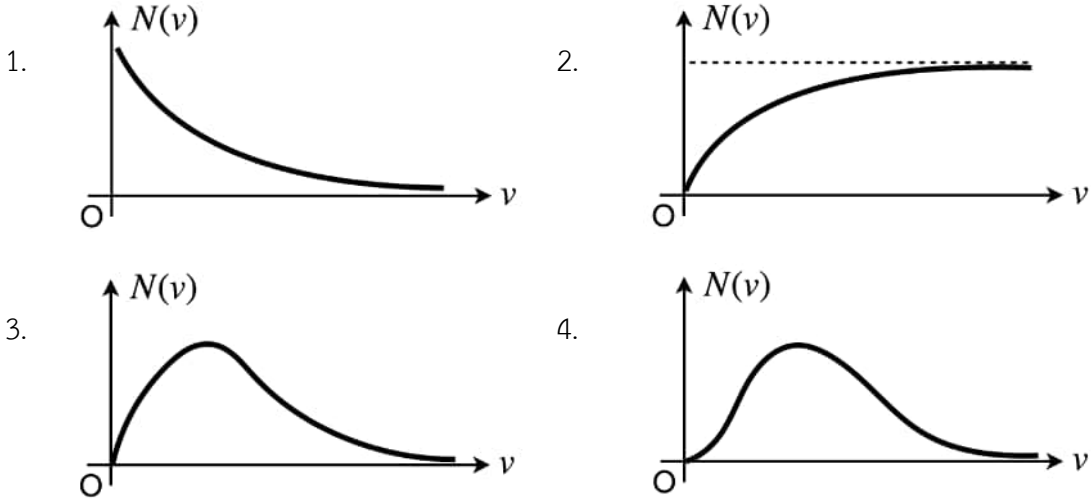
ห้ามนำข้อสอบออกจากห้องสอบ



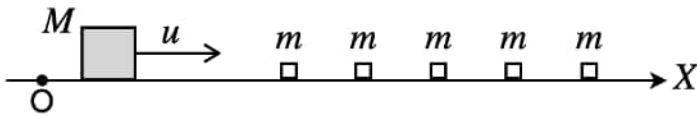
5. ทฤษฎีจลน์ดั้งเดิมของแก๊สอุดมคติ บ่งว่าแก๊สอุดมคติในภาชนะที่อุณหภูมิ  $T$  เคลวินนั้น

จำนวนโมเลกุลที่มีอัตราเร็ว  $v$  เป็นไปตามฟังก์ชัน  $N(v) = Av^2 e^{-\frac{Bv^2}{T}}$

กราฟของ  $N(v)$  เป็นตามรูปใด



6. มวล  $M$  มีความเร็วต้น  $u$  เคลื่อนที่ตามแนวแกน  $OX$  บนพื้นระดับที่ลื่นเข้าชนมวล  $m$  ที่ละลูกแบบชนแล้วติดกันไป ทันทีหลังชนลูกที่  $N$  มันจะมีความเร็วเป็นเท่าไร

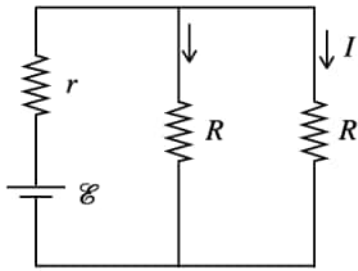


1.  $\frac{u}{N}$                       2.  $\frac{M}{Nm}u$                       3.  $\frac{M - Nm}{M}u$                       4.  $\frac{M}{M + Nm}u$

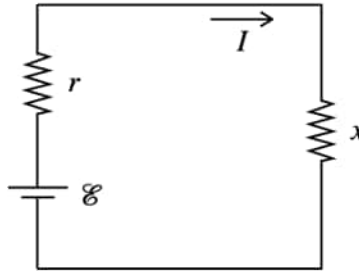
7. จำนวนโมเลกุลทั้งหมดในบรรยากาศของโลกมีค่าประมาณเท่าไร กำหนดว่า ความดันบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลเป็น  $P \approx 1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$  มวลของหนึ่งโมเลกุล  $m \approx 30 \times 1.7 \times 10^{-27} \approx 5 \times 10^{-26} \text{ kg}$  ค่าความเร่งโน้มถ่วง  $g \approx 10 \text{ ms}^{-2}$  รัศมีของโลก  $R \approx 6 \times 10^6 \text{ m}$

1.  $10^{23}$  ตัว                      2.  $10^{44}$                       3.  $10^{65}$                       4.  $10^{86}$

8. กำหนดว่าค่า  $I$  ในทั้งรูป ก และรูป ข เป็นค่าเดียวกัน จงหาค่าของ  $x$



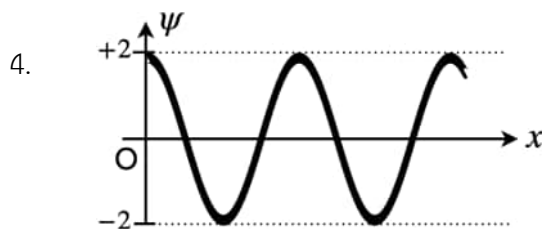
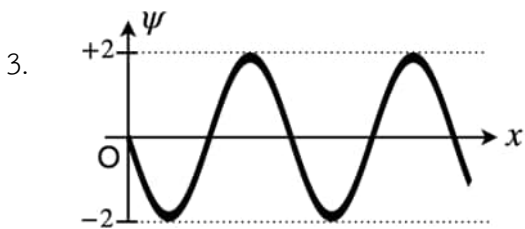
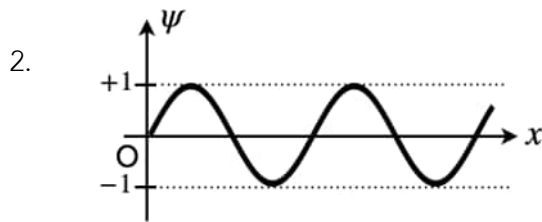
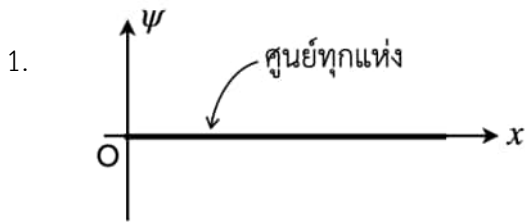
รูป ก



รูป ข

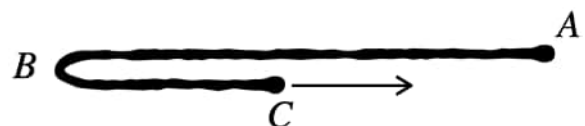
1.  $x = \frac{r}{2} + R$       2.  $x = r + R$       3.  $x = 2r + R$       4.  $x = r + \frac{R}{2}$

9. กำหนดให้คลื่น  $\psi_1(x, t) = \sin(x - t)$  และ  $\psi_2(x, t) = \sin(x + t)$  ซึ่ง  $x$  แทนตำแหน่งบนแกน  $OX$  และ  $t$  แทนเวลา กราฟข้อใดเป็น  $\psi(x, t) \equiv \psi_1 + \psi_2$  , ที่เวลา  $t = \pi$



10.  $A B C$  เป็นเชือกอ่อน (หรือโซ่ก็ได้) วางตัวบนพื้นระดับ จุด  $B$  เป็นตำแหน่งวกกลับเมื่อเชือกถูกดึงที่ปลาย  $C$  ถ้าเราเห็นจุด  $B$  เคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร็ว  $u$  ความเร็วของปลาย  $C$  เป็นเท่าไร

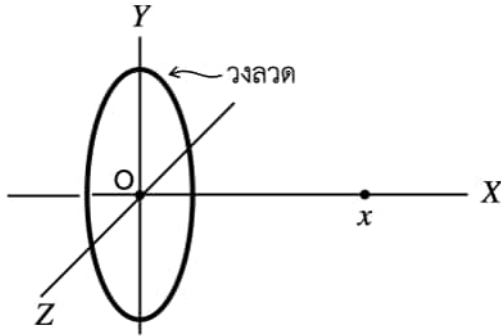
1.  $3u$       2.  $2u$   
3.  $u$       4.  $\frac{1}{2}u$



11. น้ำแข็งความหนาแน่น  $0.92 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  ปริมาตร  $200 \text{ cm}^3$  กำลังลอยนิ่ง ๆ ในน้ำเหลวในถ้วยทรงระบอก  
 พื้นที่ภาคตัดขวาง  $100 \text{ cm}^2$  เมื่อน้ำแข็งก้อนนี้ละลายเป็นน้ำเหลวหมดแล้ว ระดับน้ำในถ้วยจะเปลี่ยนแปลงจาก  
 ระดับเดิมเท่าไร

1. ไม่เปลี่ยนแปลง      2. เพิ่มขึ้น  $0.16 \text{ cm}$       3. ลดลง  $0.16 \text{ cm}$       4. เพิ่มขึ้น  $2.0 \text{ cm}$

12.



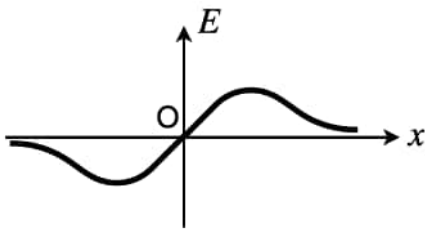
วงลวดวงกลมรัศมี  $R$  วางตัวในระนาบ  $YZ$

ในระบบฉาก  $OXYZ$

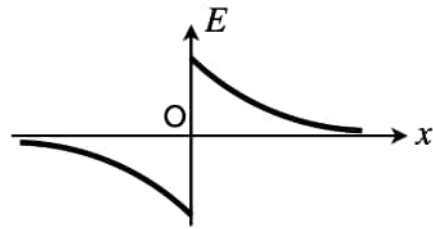
ลวดมีประจุบวกต่อหน่วยความยาวคงที่ตลอดทั้งวง

กราฟของสนามไฟฟ้า  $E(x,0,0)$  ที่จุด  $x$  เป็นตามรูปใด

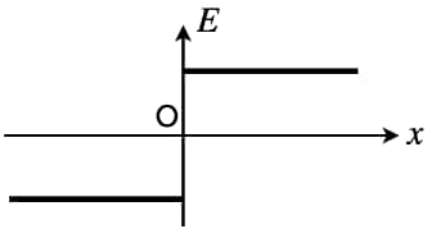
1.



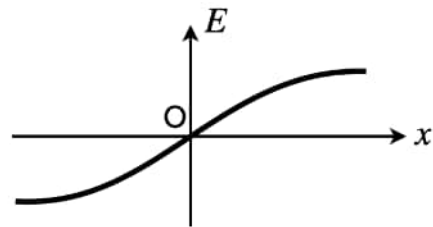
2.



3.

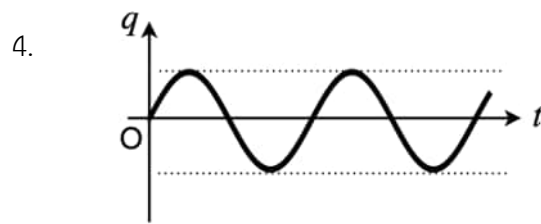
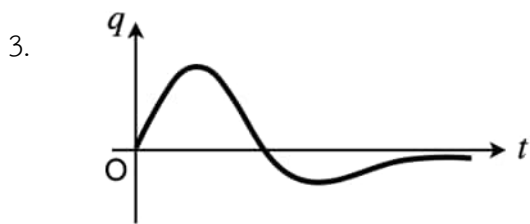
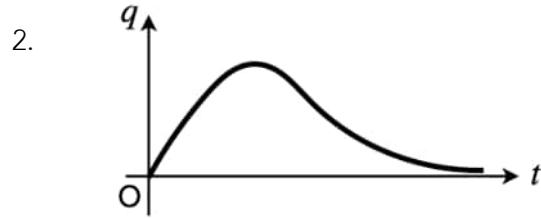
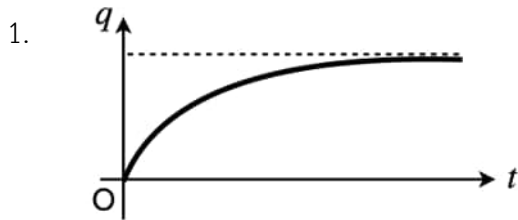
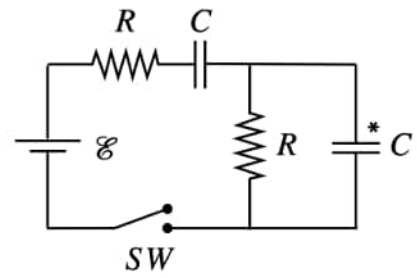


4.

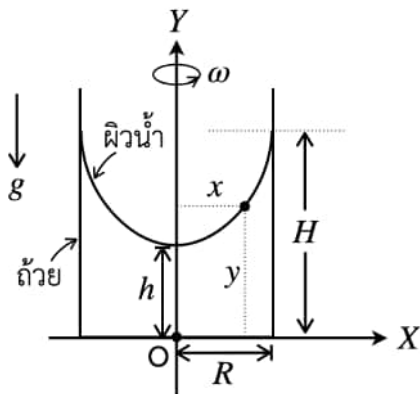


13. กำหนดว่าที่จังหวะเริ่มต้น  $t = 0$  นั้นไม่มีประจุอยู่ในตัวเก็บประจุ และ สวิตช์  $SW$  ถูกสับลงที่จังหวะ  $t = 0$

กราฟใดแสดงการเปลี่ยนแปลงกับเวลาของประจุไฟฟ้า  $q$  ในตัวเก็บ ประจุตัวขวาสุด (ตัวที่มีเครื่องหมาย \* กำกับ)



14.



น้ำในถ้วยกำลังหมุนไปรอบแกนกลางถ้วยพร้อมกับถ้วย ด้วย อัตราเร็วเชิงมุม  $\omega$

$OY$  เป็นแกนกลางของถ้วย ภาคตัดขวางของผิวน้ำสามารถ บรรยายได้ด้วยฟังก์ชัน  $y = y(x)$  ตามข้อใด

1.  $y = \frac{H}{R}x + h$

2.  $y = -\frac{H}{R}x + h$

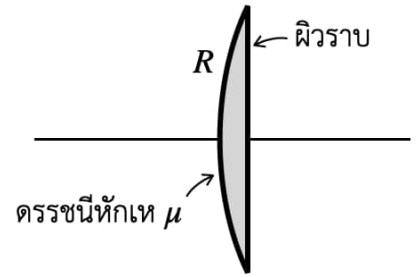
3.  $y = \frac{\omega^2}{2g}x^2 + h$

4.  $y = -\frac{\omega^2}{2g}x^2 + h$

15. เลนส์บางชิ้นนี้มีค่าความยาวโฟกัส  $f$  เป็นตามสูตร  $\frac{1}{f} = (\mu - 1)\frac{1}{R}$

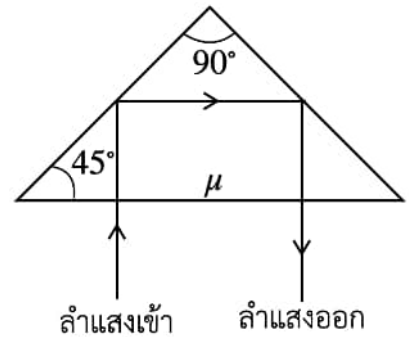
ถ้าเพิ่มค่ารัศมีความโค้งของเลนส์นี้จาก  $R$  ไปเป็น  $R + \Delta R$  ค่าความยาวโฟกัสของมันก็จะเพิ่มจาก  $f$  ไปเป็น  $f + \Delta f$  ค่าของ  $\frac{\Delta f}{f}$  เท่ากับข้อใด

1.  $\frac{\Delta R}{R}$
2.  $\frac{R}{\Delta R}$
3.  $\frac{\mu \Delta R}{R}$
4.  $\frac{(\mu - 1)\Delta R}{R}$

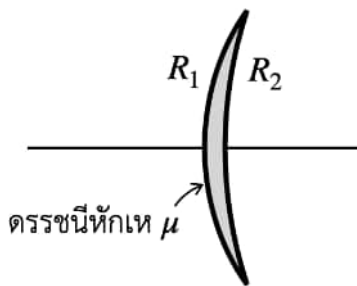


16. ปริซึมฉากที่ใช้สำหรับสะท้อนกลับหลังทิศทางของแสง จะต้องทำด้วยสารโปร่งใสที่มีค่าดัชนีหักเหของแสง ( $\mu$ ) อย่างน้อยที่สุดเท่าไร (น้อยกว่านี้ใช้ไม่ได้)

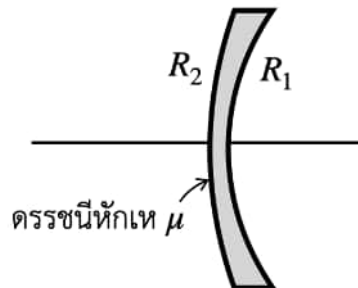
1. 1.50
2.  $\sqrt{2}$
3.  $\sqrt{\frac{3}{2}}$
4.  $\sqrt{3}$



17.



รูป A เลนส์นูน



รูป B

เลนส์ในรูป A มีความยาวโฟกัส  $f_A$  ซึ่ง  $\frac{1}{f_A} = (\mu - 1)\left\{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right\}$

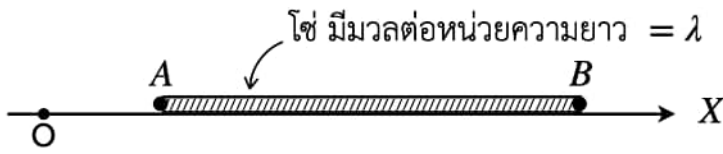
จงหาความยาวโฟกัส  $f_B$  ของเลนส์ในรูป B

1.  $\frac{1}{f_B} = (\mu - 1)\left\{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right\}$
2.  $\frac{1}{f_B} = (\mu - 1)\left\{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right\}$
3.  $\frac{1}{f_B} = (1 - \mu)\left\{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right\}$
4.  $\frac{1}{f_B} = (1 - \mu)\left\{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right\}$



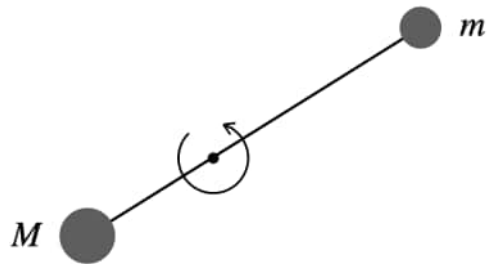
ตอนที่ 2 สำหรับข้อ 21. - 27. ให้เติมเฉพาะคำตอบ

21.



$AB$  เป็นโศ้วางบนพื้นระดับเป็นแนวตรงตามแนวแกน  $OX$  ถ้ากวาดโศ้ด้วยมือไปในแนว  $OX$  ด้วยความเร็ว  $v$  แรงปฏิกิริยาที่โศ้กระทำต่อมือมีขนาดเท่าไร (ไม่ต้องคำนึงถึงแรงเสียดทานระหว่างโศ้กับพื้น)

22.  $M$  กับ  $m$  เป็นดาวซึ่งมีขนาดเล็กเทียบกับระยะห่างคงที่  $R$  ระหว่างดาวเอง ทั้งคู่กำลังโคจรเป็นแนววงกลมด้วยอัตราเร็วเชิงมุมคงที่ จงวิเคราะห์หาพลังงานจลน์ของการโคจรนี้ (ตอบในรูปของ  $R, M, m$  และค่าคงที่โน้มถ่วงสากล  $G$  เท่านั้น)

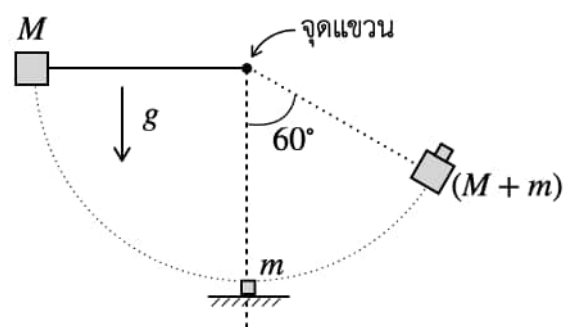


23. นิวเคลียสกัมมันตรังสีอันหนึ่งเดิมอยู่นิ่ง ๆ ต่อมาหลังจากพ้นอนุภาคแอลฟามวล  $m$  ออกมาแล้วก็กลายเป็นนิวเคลียสตัวใหม่มวล  $M$  เด้งถอยไปทางซ้าย ส่วนอนุภาคแอลฟามีพลังงานจลน์เท่ากับ  $E$  พลังงานจลน์ของ  $M$  มีค่าเท่าไร



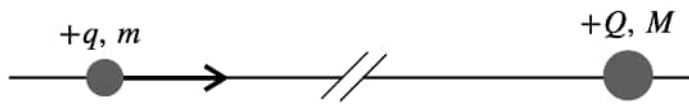
24. น้ำเหลว  $1 \text{ cm}^3$  ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อกลายเป็นไอน้ำหมดที่อุณหภูมิ  $267^\circ\text{C}$  ภายใต้ความดัน  $1 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$  มีปริมาตรประมาณกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร กำหนดให้ใช้ค่า gas constant  $R = 8.3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

25. ปล่อยลูกตุ้มมวล  $M$  จากหยุดนิ่งที่ระดับเดียวกับกับจุดแขวนที่ให้แก่วงลงมาชนมวล  $m$  ที่วางนิ่งบนพื้นลื่นชนแล้วติดกันไปและแก่วงขึ้นไปได้สูงเป็นมุม  $60^\circ$  กับแนวตั้ง



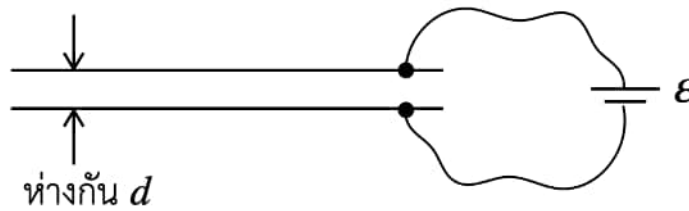
จงหาค่าของอัตราส่วน  $\frac{M}{m}$

26.



ยิงประจุ  $+q$  มวล  $m$  จากระยะตั้งต้นไกลมาก เข้าหาประจุ  $+Q$  มวล  $M$  ซึ่งอยู่นิ่งเมื่อตั้งต้นเพื่อให้เข้าใกล้กัน  
 ที่สุดเป็นระยะทาง  $D$  จะต้องใช้  $m$  ที่มีพลังงานจลน์เป็นเท่าไร

27.



ตัวเก็บประจุแบบแผ่นขนานความจุ  $C$  ดึงดูดกันด้วยแรงขนาดเท่าใด เมื่อต่อกับแหล่งกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า  $\mathcal{E}$

(ตอบในรูปของ  $\mathcal{E}$ ,  $d$ ,  $C$ )

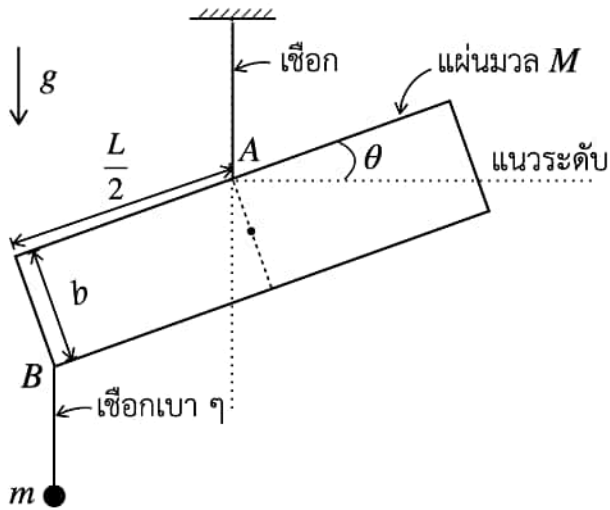
## กระดาษคำตอบ

ชื่อ-สกุล ..... เลขประจำตัวสอบ .....

สถานที่สอบ ..... ห้องสอบ .....

ตอนที่ 3 สำหรับข้อ 28. ให้แสดงวิธีทำในหน้านี้เลย

28. แผ่นสี่เหลี่ยมมุมฉากมวล  $M$  หนาสม่ำเสมอ ยาว  $L$  กว้าง  $b$  จุด  $A$  เป็นจุดกึ่งกลางของขอบบน จุด  $B$  อยู่ที่มุมปลายล่าง ถูกแขวนไว้ด้วยเชือกจากจุด  $A$  ต่อมา เอามวล  $m$  ไปห้อยจากจุด  $B$  ทำให้แผ่นนี้เอียงทำมุม  $\theta$  กับแนวระดับ จงหาค่าของ  $\tan \theta$  ในรูปของ  $M, m, L$  และ  $b$



## กระดาษคำตอบ

ชื่อ-สกุล ..... เลขประจำตัวสอบ .....

สถานที่สอบ ..... ห้องสอบ .....

ตอนที่ 1 ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในตัวเลือกที่ถูกต้อง

| ข้อที่ | ตัวเลือก |   |   |   |
|--------|----------|---|---|---|
|        | 1        | 2 | 3 | 4 |
| 1      |          |   |   |   |
| 2      |          |   |   |   |
| 3      |          |   |   |   |
| 4      |          |   |   |   |
| 5      |          |   |   |   |
| 6      |          |   |   |   |
| 7      |          |   |   |   |
| 8      |          |   |   |   |
| 9      |          |   |   |   |
| 10     |          |   |   |   |

| ข้อที่ | ตัวเลือก |   |   |   |
|--------|----------|---|---|---|
|        | 1        | 2 | 3 | 4 |
| 11     |          |   |   |   |
| 12     |          |   |   |   |
| 13     |          |   |   |   |
| 14     |          |   |   |   |
| 15     |          |   |   |   |
| 16     |          |   |   |   |
| 17     |          |   |   |   |
| 18     |          |   |   |   |
| 19     |          |   |   |   |
| 20     |          |   |   |   |

ตอนที่ 2

21.  $F =$  \_\_\_\_\_

26.  $KE_m =$  \_\_\_\_\_

22.  $KE =$  \_\_\_\_\_

27.  $F =$  \_\_\_\_\_

23.  $KE_M =$  \_\_\_\_\_

24.  $V \approx$  \_\_\_\_\_

25.  $\frac{M}{m} =$  \_\_\_\_\_