



ข้อสอบวิชาฟิสิกส์

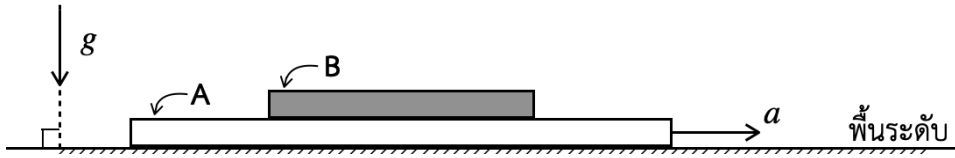
เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการอบรมค่าย 1 สอวน. ปีการศึกษา 2564

ชื่อ-สกุล ข้อสอบวิชาฟิสิกส์
เลขประจำตัวสอบ รหัสชุดวิชา 0000006
สถานที่สอบ สอบวันอาทิตย์ที่ 9 มกราคม 2565
ห้องสอบ เวลา 13.00 – 16.00 น.

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 11 หน้า รวมหน้านี้ด้วย
2. ข้อสอบแบ่งเป็นสองตอน
 - 2.1. ตอนที่ 1 ข้อที่ 1 - 25 เป็นแบบเลือกตอบ ข้อละ 3 คะแนน
 - 2.2. ตอนที่ 2 ข้อที่ 26 - 30 เป็นแบบเติมคำตอบ ข้อละ 5 คะแนน
3. คะแนนรวมทั้งสิ้น 100 คะแนน
4. สามารถทกลงในตัวข้อสอบได้
5. ให้ตอบคำถามทั้งหมดลงในกระดาษคำตอบ

1.



แผ่นราบ B วางทับแผ่นราบ A ซึ่งวางทับพื้นระดับอีกต่อหนึ่ง

μ เป็นสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างผิวสัมผัส A กับ B

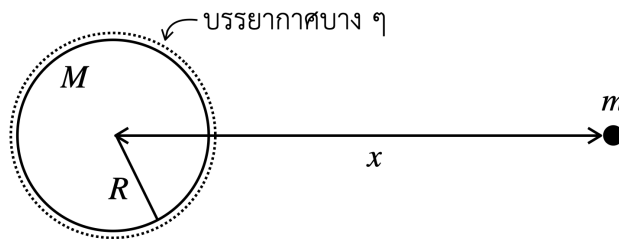
ถ้าดึงแผ่น A ด้วยความเร่ง a เงื่อนไขข้อใดที่จะทำให้แผ่น B ไกลไปบนหลังของ A

- ก. μg น้อยกว่า a ข. a น้อยกว่า μg ค. μa น้อยกว่า g ง. $\mu a = g$

2. ค่าความเร่งโน้มถ่วงที่ผิวโลกใหม่จะเป็นเท่าไร ถ้าหากว่าโลกเรามีรัศมีลดลงครึ่งหนึ่งแต่มวลยังเท่าเดิม (ตอบเป็นจำนวนเท่าของค่า g เดิม)

- ก. $\frac{1}{4}$ ข. $\frac{1}{2}$ ค. 2 ง. 4

3.



ปล่อยมวล m จากหยุดนิ่งที่ระยะห่าง x จากศูนย์กลางโลกให้ตกเข้าสู่โลก จะชนบรรยากาศโลกด้วยความเร็วเท่าไร

- ก. $(gR)^{1/2}$ ข. $(2gR)^{1/2}$ ค. $\left\{ gR \left(1 - \frac{R}{x} \right) \right\}^{1/2}$ ง. $\left\{ 2gR \left(1 - \frac{R}{x} \right) \right\}^{1/2}$

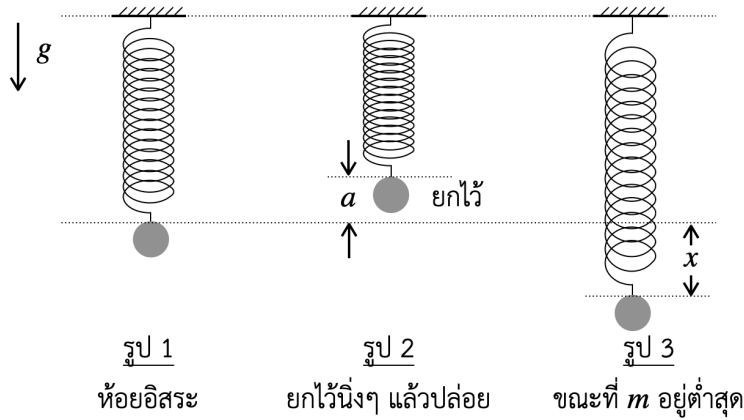
4.



ในการชนอย่างไม่ยืดหยุ่น ค่าของ $e \equiv \frac{V-v}{u} < 1$ จงหาค่าของอัตราส่วน $\frac{m}{M}$ ที่จะทำให้ m หยุดทันทีหลังชน

- ก. 1 ข. $\frac{1}{e}$ ค. e ง. e^2

5.



จงหาค่าของ x

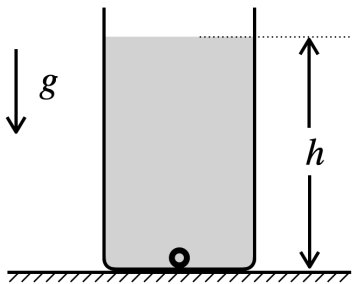
ก. $\frac{1}{4}a$

ข. $\frac{1}{3}a$

ค. $\frac{1}{2}a$

ง. a

6.



ลูกปิงปองเบา ๆ มวล m ปริมาตร V ถูกปล่อยจากก้นด้วยน้ำลึก h จะพุ่งขึ้นพ้นผิวน้ำสูงจากผิวน้ำเท่าไร (ไม่ต้องคำนึงถึงแรงต้านของน้ำและของอากาศ กำหนดให้ ρ เป็น ความหนาแน่นของน้ำ)

ก. $\left(\frac{\rho V}{m} - 1\right) h$

ข. $\left(1 - \frac{m}{\rho V}\right) h$

ค. $\frac{\rho V}{m} h$

ง. $\frac{m}{\rho V} h$

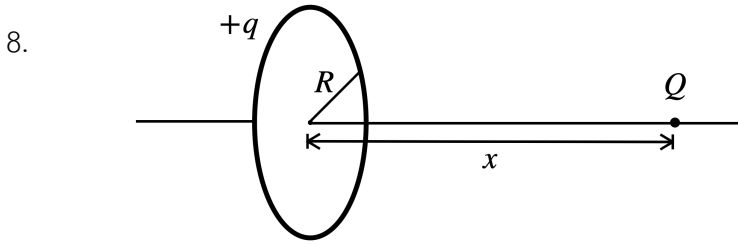
7. ของเหลว A มวล m_A ความจุความร้อนจำเพาะ \mathcal{S}_A อุณหภูมิ θ_A กับ
 ของเหลว B มวล m_B ความจุความร้อนจำเพาะ \mathcal{S}_B อุณหภูมิ θ_B
 ผสมกันเป็นเนื้อเดียวได้โดยไม่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น จะมีอุณหภูมิสุดท้ายเป็นเท่าไร
 (กำหนดว่า $m_A \mathcal{S}_A = m_B \mathcal{S}_B$)

ก. $\frac{1}{2}(\theta_A - \theta_B)$

ข. $(\theta_A - \theta_B)$

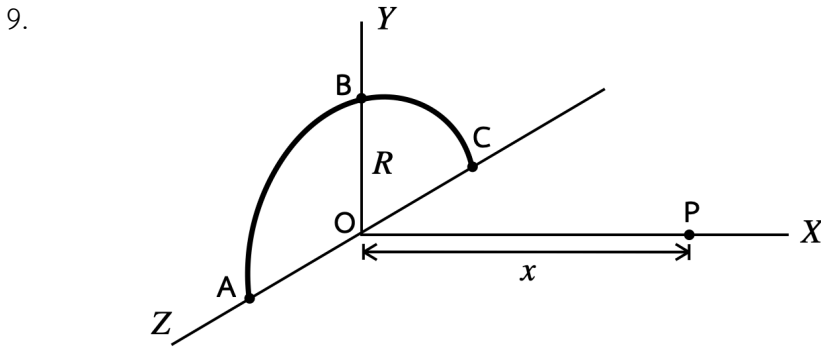
ค. $\frac{1}{2}(\theta_A + \theta_B)$

ง. $2(\theta_A - \theta_B)$



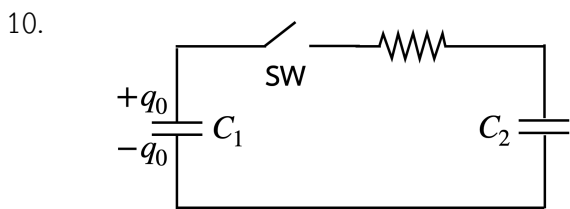
วงลวดรัศมี R มีประจุ q ซึ่งกระจายอย่างสม่ำเสมอรอบวง จงหาขนาดของแรงที่กระทำกับประจุ Q ซึ่งอยู่ห่างศูนย์กลางของวงลวดเป็นระยะทางตั้งฉากเท่ากับ x

- ก. $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{\sqrt{x^2 + R^2}}$ ข. $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{x^2 + R^2}$ ค. $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0} \frac{x}{(x^2 + R^2)^{3/2}}$ ง. $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0} \frac{x}{x^2 + R^2}$



ABC เป็นเส้นลวดครึ่งวงกลมรัศมี R มีประจุรวมเท่ากับ q จงหาค่าศักย์ไฟฟ้าที่จุด P

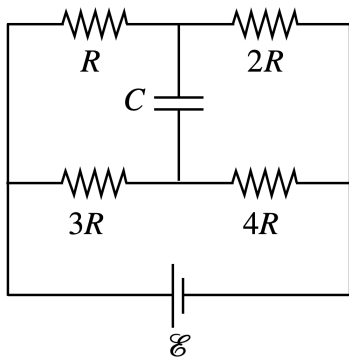
- ก. $\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{\sqrt{x^2 + R^2}}$ ข. $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 x}$ ค. $\frac{q}{4\pi\epsilon_0(x + R)}$ ง. $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R}$



หลังจากสับสวิตช์ SW ลงพักหนึ่งแล้ว พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อนเท่าไรในตัวต้านทาน

- ก. $\frac{1}{2} \left(\frac{C_2/C_1}{C_1 + C_2} \right) q_0$ ข. $\frac{1}{2} \left(\frac{C_1/C_2}{C_1 + C_2} \right) q_0$ ค. $\frac{1}{2} \left(\frac{C_2/C_1}{C_1 + C_2} \right) q_0^2$ ง. $\frac{1}{2} \left(\frac{C_1/C_2}{C_1 + C_2} \right) q_0^2$

11.



ขนาดของประจุใน C เป็นเท่าไร

ก. $\frac{2}{21}C\mathcal{E}$

ข. $\frac{10}{21}C\mathcal{E}$

ค. $\frac{14}{21}C\mathcal{E}$

ง. $\frac{4}{21}C\mathcal{E}$

12. ในการเกิดภาพจริงโดยเลนส์บางตามสูตร $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ นั้น ถ้าความยาวโฟกัสเพิ่มขึ้นจาก f ไปเป็น $f + \Delta f$

กำหนดว่า $\Delta f \ll f$ ระยะภาพจะเพิ่มขึ้นจากเดิมอีกเท่าไร ถ้าระยะวัตถุเป็น u_0 ตลอด

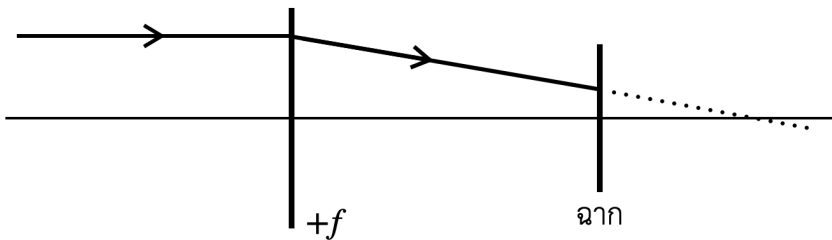
ก. $\left(\frac{u_0 - f}{u_0}\right)^2 \Delta f$

ข. $\left(\frac{u_0}{u_0 - f}\right)^2 \Delta f$

ค. $\left(\frac{u_0 - f}{u_0}\right) \Delta f$

ง. $\left(\frac{u_0}{u_0 - f}\right) \Delta f$

13.



ใช้เลนส์นูนความยาวโฟกัส f รับแสงอาทิตย์ซึ่งตกกระทบเลนส์ในแนวขนานเส้นแกนมุขสำคัญ และผ่านเลนส์โดยไม่สะท้อนหรือถูกดูดกลืนโดยเลนส์ไปกระทบฉากซึ่งอยู่ห่างจากเลนส์เป็นระยะทาง $\frac{3}{4}f$ ความเข้มของแสงบนฉากเป็นกี่เท่าของความเข้มของแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบเลนส์

ก. $\frac{4}{3}$

ข. 4

ค. 9

ง. 16

14. สำหรับแก๊สอุดมคติ (ซึ่งประพฤติตัวตามสมการ $PV = nRT$) ถ้า P เปลี่ยนไปนิดหน่อยเป็น $P + \Delta P$ และ V

เปลี่ยนไปเป็น $V + \Delta V$ ในขณะที่ T มีค่าคงเดิมนั้น ค่า $\frac{\Delta P}{\Delta V}$ เป็นเท่าไร

ก. $\frac{P}{V}$

ข. $-\frac{P}{V}$

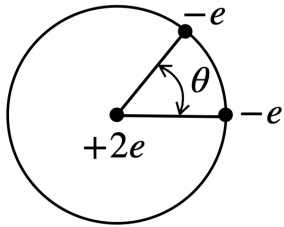
ค. $\frac{V}{P}$

ง. $-\frac{V}{P}$

15. ภายใต้สภาวะที่พอจะถือได้ว่าอากาศเป็นแก๊สอุดมคตินั้น อัตราเร็วรากที่สอง (v_{rms}) ของโมเลกุลของออกซิเจนมีค่าเป็นกี่เท่าของโมเลกุลของไนโตรเจน

- ก. $\left(\frac{7}{8}\right)^2$ ข. $\frac{7}{8}$ ค. $\left(\frac{7}{8}\right)^{1/2}$ ง. $\left(\frac{7}{8}\right)^{1/3}$

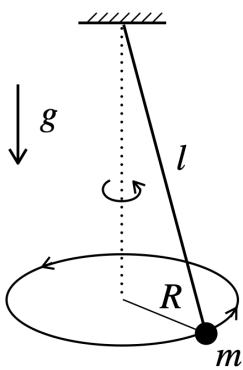
16.



ระบบนี้ประจุ $-e$ ทั้งคู่อยู่บนแนววงกลมที่ล้อมประจุ $+2e$ ไว้ มุม θ ต้องมีค่ากี่องศาจึงจะทำให้ระบบมีพลังงานศักย์ไฟฟ้าต่ำสุด

- ก. 0 ข. 45 ค. 90 ง. 180

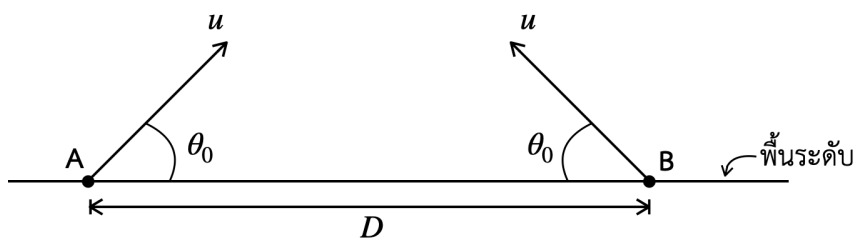
17.



ลูกตุ้ม m ซึ่งมีสายยาว l กำลังเคลื่อนที่ตามแนววงกลมรัศมี R ในระนาบระดับ อัตราเร็วเชิงมุมของ m ต้องมีค่าเป็นเท่าไร

- ก. $\frac{g}{l}$ ข. $\frac{g}{\sqrt{l^2 - R^2}}$
 ค. $\left(\frac{g}{l}\right)^{1/2}$ ง. $\left(\frac{g}{\sqrt{l^2 - R^2}}\right)^{1/2}$

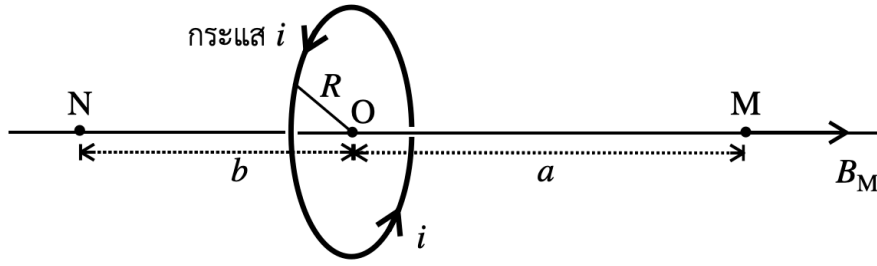
18.



โปรเจกไทล์ตั้งต้นพร้อมกันด้วยอัตราเร็วต้นเท่ากันจากจุด A กับ B ซึ่งอยู่ห่างกัน D และด้วยมุมตั้งต้นขนาด θ_0 เท่ากันดังรูป ในระนาบตั้งเดียวกัน โปรเจกไทล์จะชนกันที่เวลาเท่าไรหลังปล่อย (ให้ถือว่ามันชนกันก่อนชนพื้น)

- ก. $\frac{D}{u \cos \theta_0}$ ข. $\frac{D}{2u \cos \theta_0}$ ค. $\frac{D}{u}$ ง. $\frac{D}{2u}$

19.



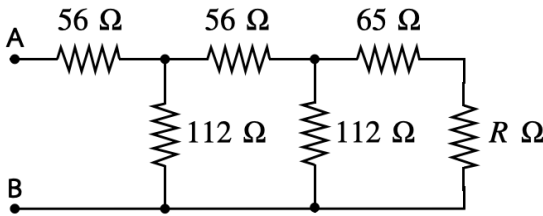
ในรูปนี้สนามแม่เหล็กที่จุด M เนื่องจากกระแส i ในวงลวดรัศมี R มีทิศทางชี้ไปทางขวา และมีขนาด

$$B_M = \frac{\mu_0 i}{2} \frac{R^2}{(R^2 + a^2)^{3/2}} \text{ tesla}$$

สนามแม่เหล็ก B_N ที่จุด N มีขนาดเป็นกี่เท่าของ B_M

- ก. $\frac{b}{a}$ ข. $\frac{a}{b}$ ค. $\left(\frac{R^2 + b^2}{R^2 + a^2}\right)^{3/2}$ ง. $\left(\frac{R^2 + a^2}{R^2 + b^2}\right)^{3/2}$

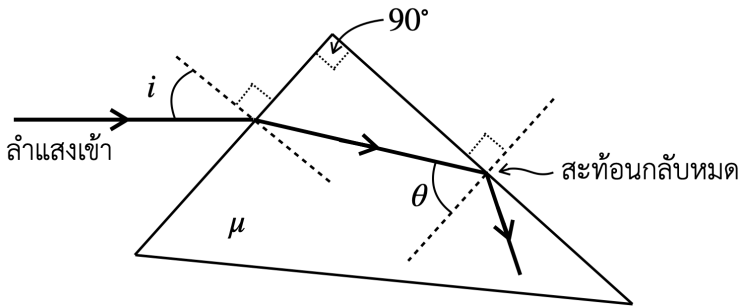
20.



ตัวต้านทาน R จะต้องมีค่ากี่โอห์มจึงจะทำให้ความต้านทานรวมระหว่างปลาย A กับ B มีค่าเป็น 112 โอห์มพอดี

- ก. 56 ข. 65 ค. 47 ง. 112

21.



ปริซึมมุมยอด 90° อันหนึ่งทำด้วยเนื้อแก้วที่มีดรรชนีหักเห μ จงหาค่าของ $\cos \theta$ ในเทอมของ i และ μ

- ก. $\frac{\sin i}{\mu}$ ข. $\mu \sin i$ ค. $\mu \cos i$ ง. $\frac{\cos i}{\mu}$

22. นาย A สร้างเทอร์โมมิเตอร์ที่มีสเกลอุณหภูมิเป็นของตัวเองคือ $^\circ A$ โดยการกำหนดจุดน้ำแข็งเป็น $-10^\circ A$ และจุดน้ำเดือดเป็น $150^\circ A$ เทอร์โมมิเตอร์นี้จะอ่านอุณหภูมิ $25^\circ C$ เป็นกี่ $^\circ A$

- ก. 30 ข. 35 ค. 40 ง. 50

23. ท่อนโลหะพอมและตรง ยาว 1 เมตร มวล 1 กิโลกรัม ถูกขว้างออกไปทำให้ศูนย์กลางมวลมีอัตราเร็ว 1 เมตรต่อวินาที และหมุนรอบศูนย์กลางมวลนั้นด้วยอัตราเร็วเชิงมุม 1 เรเดียนต่อวินาที ท่อนนี้มีพลังงานจลน์รวมเป็นกี่จูล
- ก. $\frac{1}{2}$ ข. $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{6}\right)$ ค. $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{24}\right)$ ง. $\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{24}\right)$

24. อัตราเร็ว v ของคลื่นที่ผิว สำหรับน้ำความหนาแน่น ρ ความตึงผิว S ความยาวคลื่น λ เป็นไปตามสมการ

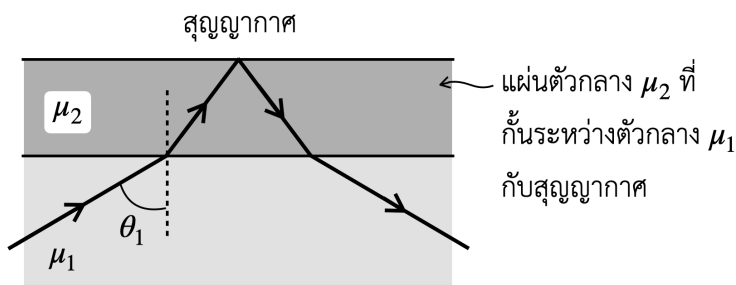
$$v^2 = \frac{\lambda g}{2\pi} + \frac{2\pi S}{\lambda \rho}$$

จงหาความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ (f) กับ λ สำหรับกรณีที่ λ มีค่าเล็ก ๆ เล็กมากพอที่เราสามารถทิ้งปริมาณ

$\frac{\lambda g}{2\pi}$ ได้ (โดยไม่คลาดเคลื่อนมาก)

- ก. $\lambda^{1/2}f =$ คงที่ ข. $\lambda f =$ คงที่ ค. $\lambda^{3/2}f =$ คงที่ ง. $\lambda^2 f =$ คงที่

- 25.

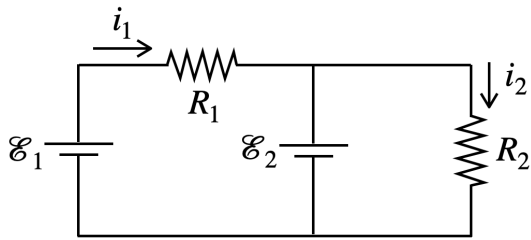


มุม θ_1 ทำให้เกิดการสะท้อนกลับหมดพอดี จงหาค่าของ $\sin \theta_1$ ในเทอมของดรรชนีหักเห

- ก. $\frac{1}{\mu_1}$ ข. $\frac{1}{\mu_2}$ ค. $\frac{\mu_1}{\mu_2}$ ง. $\frac{\mu_2}{\mu_1}$

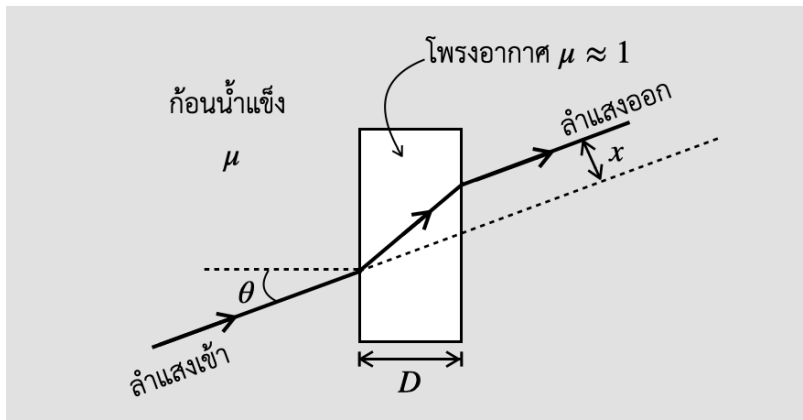
สำหรับข้อ 26 ถึง 30 ให้เติมเฉพาะคำตอบ

26.



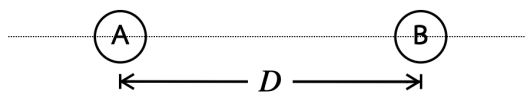
ค่าของ $\frac{i_1}{i_2}$ เป็นเท่าไร

27.



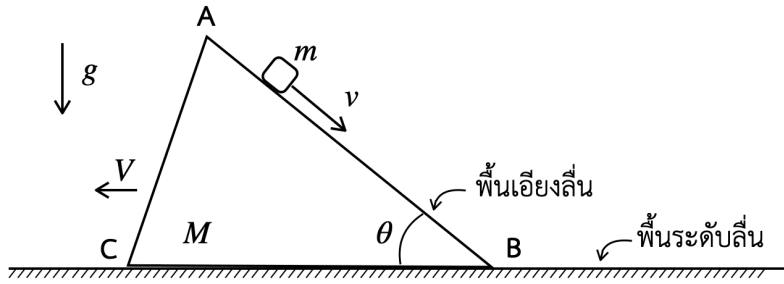
จงหาค่าของ x ในเทอมของ D , μ , และ θ

28.



A กับ B มีมวลเท่ากัน และประจุ q เท่ากัน ผลักหนีจากกันจากหยุดนิ่งที่ระยะห่าง D ต่อมาเมื่ออยู่ห่างกันมาก ๆ แล้วความเร็วสัมพัทธ์ระหว่าง A กับ B มีขนาดเป็นเท่าไร (ไม่ต้องคำนึงถึงแรงโน้มถ่วงระหว่างกัน)

29.



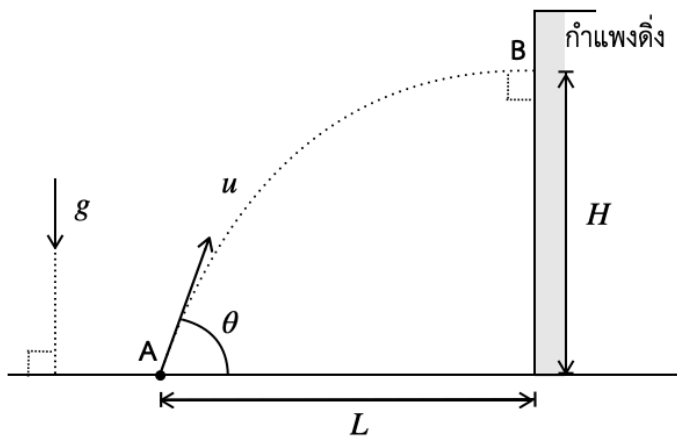
$A B C$ เป็นลิ้มมวล M อยู่บนพื้นระดับที่ราบและลื่น m กำลังไถลลงตามแนว AB ด้วยความเร็ว v เทียบกับจุด A

ทั้งนี้ m ถูกปล่อยจากหยุดนิ่งเทียบกับ M ซึ่งก็อยู่นิ่งเช่นกันเมื่อเริ่มปล่อย

จงหาขนาดของความเร็ว V ที่ M กำลังถอยหนีไปทางซ้ายมือเนื่องจาก m กำลังไถลลง

(ตอบในเทอมของ $\theta, m, M,$ และ v)

30.



ปล่อยโปรเจกไทล์จากจุด A ด้วยความเร็วต้น u ทำมุม θ กับพื้นระดับ โปรเจกไทล์ชนตั้งฉากกับกำแพงตั้งซึ่งอยู่ห่างออกไปเป็นระยะทาง L ที่จุดสูงจากพื้นเท่ากับ H พอดี

จงหาค่าของ $\tan \theta$ และค่าของ u^2