

ติวสรุปฟิสิกส์ #61 #62

กลุ่มที่ 1 กลศาสตร์ (ออกข้อสอบ 28% - 36%)

1. การเคลื่อนที่แนวตรง
2. แรงและกฎการเคลื่อนที่
3. สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น
4. งานและพลังงาน
5. โมเมนตัม
6. การเคลื่อนที่แบบต่างๆ
7. การเคลื่อนที่แบบหมุน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มคลื่น ของไหลและแก๊ส (ออกข้อสอบ 32% - 36%)

8. คลื่นกล
9. เสียง
10. แสงและทัศนอุปกรณ์
11. แสงเชิงฟิสิกส์
12. ของไหล
13. ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

กลุ่มที่ 3 กลุ่มไฟฟ้า ฟิสิกส์อะตอม นิวเคลียร์ (ออกข้อสอบ 28% - 36%)

14. ไฟฟ้าสถิต
15. ไฟฟ้ากระแส
16. แม่เหล็กไฟฟ้า
17. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
18. ฟิสิกส์อะตอม
19. ฟิสิกส์นิวเคลียร์

ติวสรุปฟิสิกส์และเฉลยข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัยวิชาฟิสิกส์ โดยโกเอก

1. ติวสรุปฟิสิกส์#57 สรุปสูตร สรุปเนื้อหาที่ออกข้อสอบบ่อย <https://goo.gl/Jcdeuk>



ติวสรุปฟิสิกส์#57 สรุปเนื้อหา ตอนที่1

2:52 ชั่วโมง

ติวสรุปฟิสิกส์#57 สรุปเนื้อหา ตอนที่2

3:10 ชั่วโมง

VDO ติวสรุป กฎการอนุรักษ์พลังงาน

0:51 ชั่วโมง

VDO ติวสรุป กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม

0:51 ชั่วโมง

VDO ติวสรุป การสั่นพ้อง ความเข้มระดับความเข้มเสียง

0:45 ชั่วโมง

VDO ติวสรุป กระแจกโค้ง เลนส์

1:03 ชั่วโมง

VDO ติวสรุป แสงเชิงฟิสิกส์ (สลิตคู่ สลิตเดี่ยว)

0:48 ชั่วโมง

VDO ติวสรุป วงจรตัวเก็บประจุ

0:48 ชั่วโมง

2. ติวสรุปฟิสิกส์#60 สรุปเน้นที่ออกสอบบ่อย <https://goo.gl/xk56Fm>

ติวสรุปฟิสิกส์#60 ครั้งที่1 (กลศาสตร์) 2:10ชั่วโมง

ติวสรุปฟิสิกส์#60 ครั้งที่2 (กลศาสตร์) 1:17ชั่วโมง

- วัตถุที่ติดกัน
- รถคนเดียวเคลื่อนที่
- กฎอนุรักษ์พลังงาน
- กฎอนุรักษ์โมเมนตัม
- การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์
- คาบของวัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลม
- คาบของวัตถุที่เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย



ติวสรุปฟิสิกส์#60 ครั้งที่3 (คลื่น ของไหล แก๊ส) 2:12ชั่วโมง

ติวสรุปฟิสิกส์#60 ครั้งที่4 (คลื่น ของไหล แก๊ส) 1:21ชั่วโมง

- สมการคลื่น
- การสั่นพ้องของเสียง
- ความเข้มและระดับความเข้มเสียง
- กระจกโค้งและเลนส์
- สลิตเดี่ยว สลิตคู่
- แรงลอยตัว
- กฎของแก๊ส

ติวสรุปฟิสิกส์#60 ครั้งที่5 (ไฟฟ้า อะตอม นิวเคลียร์) 2:09ชั่วโมง

ติวสรุปฟิสิกส์#60 ครั้งที่6 (ไฟฟ้า อะตอม นิวเคลียร์) 1:09ชั่วโมง

- สนามไฟฟ้าแผ่นคู่ขนาน
- พลังงานของกลุ่มประจุไฟฟ้า
- วงจรตัวเก็บประจุ
- วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
- ประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก
- แบบจำลองอะตอมของโบร์
- ครึ่งชีวิต
- ปฏิกิริยานิวเคลียร์

3. ดิวสรุปฟิสิกส์#61 เน้นที่ออกสอบล่าสุด (กลศาสตร์)

<https://www.physicskoake.com/free-courses/tewphys61.html>

4. เฉลยข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัยฟิสิกส์ 9วิชาสามัญปี55-61

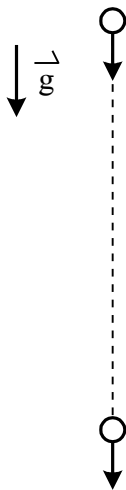
<https://goo.gl/aTSgbY>



1. การเคลื่อนที่แนวตรง

- กราฟของการเคลื่อนที่
- สมการการเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่
- การเคลื่อนที่แนวตั้ง
- อัตราการเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์**

ปล่อยวัตถุลงจากที่สูง h



1. ปล่อยลูกปิงปอง m จากหยุดนิ่งที่ความสูง h ให้ตกกระทบพื้นแข็งอย่างยืดหยุ่น จะได้ยินเสียงกระทบพื้น (เสียง ป๊อก ป๊อก ป๊อก.....) ด้วยความถี่เท่าไร (9วิชา59)

1. $\left(\frac{g}{h}\right)^{\frac{1}{2}}$

2. $\left(\frac{g}{16h}\right)^{\frac{1}{2}}$

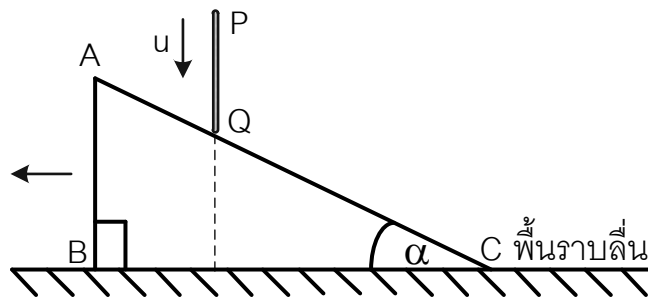
3. $\left(\frac{g}{8h}\right)^{\frac{1}{2}}$

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

5. $\left(\frac{g}{2h}\right)^{\frac{1}{2}}$

2. ถ้ากดท่อน PQ ลงในแนวตั้งฉากกับพื้นด้วยความเร็ว u ลิ้ม ABC จะถอยหนีไปทางซ้ายมือด้วยความเร็วขนาดเท่าใด (9วิชา60)

1. $u \sin \alpha$
2. $u \cos \alpha$
3. $u \sec \alpha$
4. $u \tan \alpha$
5. $u \cot \alpha$



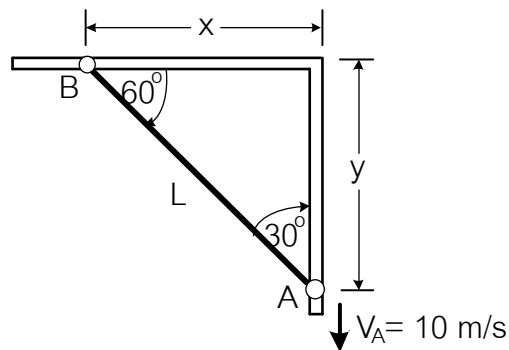
3. นักเรียนคนหนึ่งสูง h กำลังเดินเข้าหาเสาไฟที่มีดวงไฟอยู่ที่ยอดเสาซึ่งสูง H ($H > h$) ด้วยอัตราเร็วคงที่ v ในแนวเส้นตรง อัตราเร็วการเคลื่อนที่ของเงาของนักเรียนเป็นเท่าใด (ให้พิจารณาเงาของยอดศีรษะ) (PAT2 ต.ค.59)

1. v
2. $\frac{hv}{H}$
3. $\frac{Hv}{h}$
4. $\frac{hv}{H-h}$
5. $\frac{Hv}{H-h}$

4. บ้านไดยาว 25 ฟุต วางพิงกำแพง ปลายล่างของบ้านไดยถูกผลักออกไปจากกำแพงในอัตรา 6 ฟุตต่อวินาที ส่วนบนของบ้านไดยจะเคลื่อนที่ต่ำลงมาด้วยอัตราเร็วเท่าใด ในขณะที่ปลายล่างอยู่ห่างกำแพง 7 ฟุต

5. ลูกปัด A และ B ถูกยึดโยงด้วยลวดแข็งแรงยาว L ลูกปัด A สามารถเคลื่อนที่ตามรางในแนวตั้งเท่านั้น ลูกปัด B สามารถเคลื่อนที่ตามรางในแนวราบเท่านั้น หากลูกปัด A กำลังเคลื่อนที่ลงด้วยความเร็ว $v = 10 \text{ m/s}$ จงหาความเร็วของลูกปัด B ที่ตำแหน่งมุม 60° ดังรูป (PAT3 ต.ค.59)

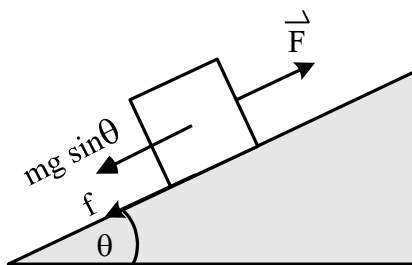
1. 5.77 m/s
2. 6.00 m/s
3. 7.50 m/s
4. 10.00 m/s
5. 17.32 m/s



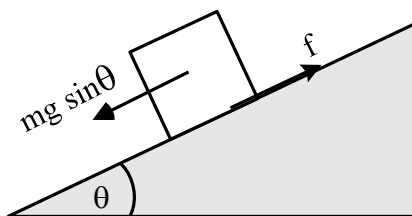
2. แรงและกฎการเคลื่อนที่

- วัตถุบนแนวราบ แนวตั้ง พื้นเอียง เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง
- วัตถุติดกันเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง (หาแรงภายใน)
- รอกเดี่ยวเคลื่อนที่
- วัตถุเคลื่อนที่บนพื้นเอียงด้วยความเร่ง**

ดึงวัตถุขึ้นพื้นเอียง



ปล่อยวัตถุลงตามพื้นเอียง

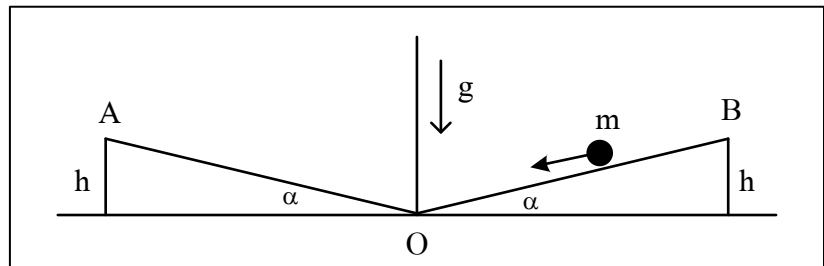


6. กล้องมวล m ไถลงพื้นเอียงซึ่งทำมุม θ กับแนวระดับด้วยความเร่ง a ต่อมาเพิ่มมวลให้กล้องเป็น $2m$ คราวนี้ความเร่งจะเป็นเท่าใด สัมประสิทธิ์ของความเสียดทานระหว่างกล้องกับพื้นเอียงมีค่าคงที่ (ดูลา 47)

1. $0.5 a$
2. a
3. $1.5 a$
4. $2a$

7. AO และ OB เป็นพื้นเอียงและลื่น ทำมุมเล็กๆ α กับพื้นระดับ มวล m ไถไปมาระหว่างจุด A กับ B ซึ่งสูง h จากพื้นระดับ จงหาคาบการไถล (7วิชา58)

1. $\frac{4\sqrt{2}}{\sin \alpha} \sqrt{\frac{h}{g}}$
2. $\frac{4\sqrt{2}}{\sin \alpha} \sqrt{\frac{g}{h}}$
3. $\frac{\sqrt{2}}{\sin \alpha} \sqrt{\frac{h}{g}}$
4. $\frac{2\sqrt{2}}{\sin \alpha} \sqrt{\frac{h}{g}}$
5. $\frac{\sqrt{2}}{\sin \alpha} \sqrt{\frac{g}{h}}$



8. A, B, C เป็นจุดบนแนววงกลมรัศมี R ในระนาบตั้ง จุด A อยู่สูงสุด จุด C อยู่ต่ำสุด และจุด B อยู่ในระดับเดียวกับจุดศูนย์กลางวงกลม BC เป็นวงเส้นและตรง ถ้าปล่อยมวล m จากหยุดนิ่งจาก B ให้ไถลไปยังจุด C จะใช้เวลาน้อยกว่า หรือ มากกว่า หรือ เท่ากันกับการตกอิสระจากหยุดนิ่งจากจุด A อยู่เท่าใด (7วิชา57)

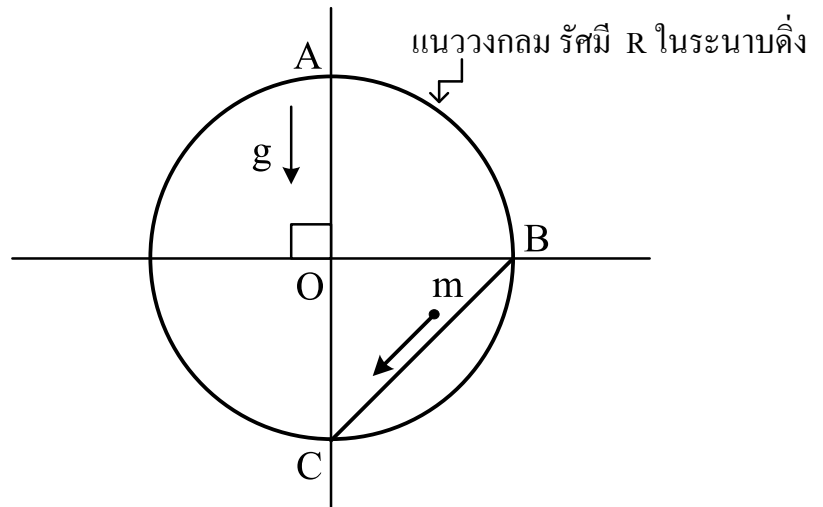
1. น้อยกว่าอยู่ = $\left(\frac{4R}{g}\right)^{\frac{1}{2}}$

2. มากกว่าอยู่ = $\left(\frac{4R}{g}\right)^{\frac{1}{2}}$

3. น้อยกว่าอยู่ = $\left(\frac{2R}{g}\right)^{\frac{1}{2}}$

4. มากกว่าอยู่ = $\left(\frac{2R}{g}\right)^{\frac{1}{2}}$

5. เท่ากันและเท่ากับ = $\left(\frac{4R}{g}\right)^{\frac{1}{2}}$



9. จุด A และ B อยู่บนแนววงกลมในระนาบตั้งซึ่งมี O เป็นจุดศูนย์กลาง และ B เป็นจุดต่ำสุด องค์ประกอบของความเร่งในแนว AB มีขนาดเท่าไร (9วิชา59)

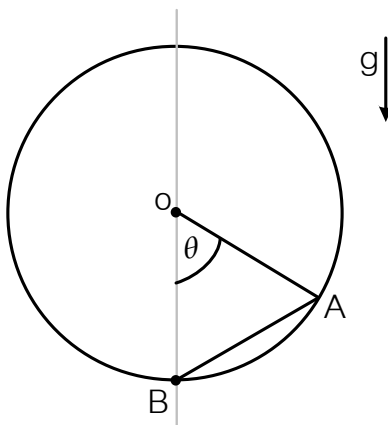
1. $g \sin \theta$

2. $g \cos \theta$

3. $g \tan \theta$

4. $g \sin \left(\frac{\theta}{2} \right)$

5. $g \tan \left(\frac{\theta}{2} \right)$

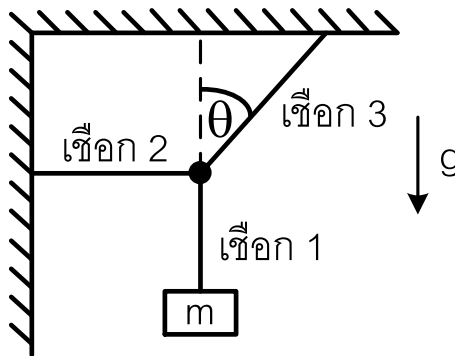


3. สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น

- สมดุลต่อการเคลื่อนที่
- สมดุลของแรงดึงเชือก**
- สมดุลต่อการหมุน
- ความเค้น ความเครียด

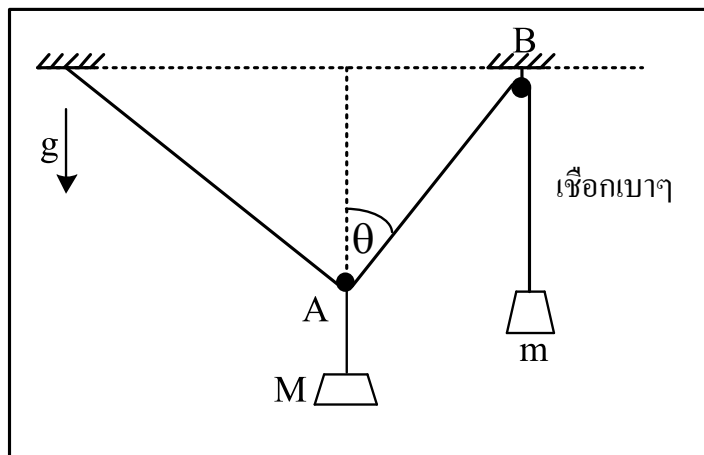
10. ก้อนมวล M แขวนด้วยเชือก ดังรูป จงหาแรงตึงในเชือก 2 กำหนดให้มวลของเชิกลน้อยมาก (9วิชา 60)

1. $mg \sin \theta$
2. $mg \cos \theta$
3. $mg \tan \theta$
4. $mg \cot \theta$
5. $mg \sec \theta$



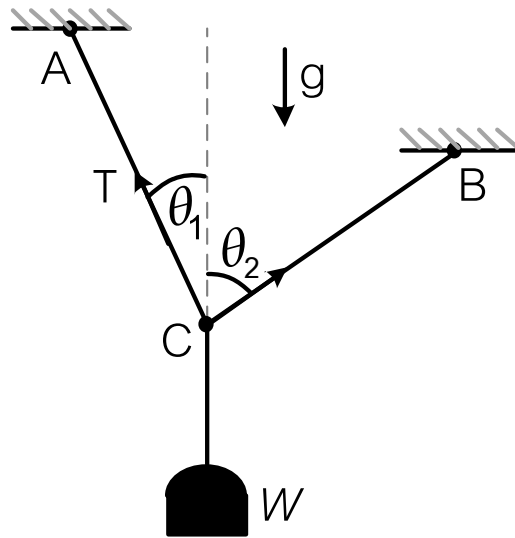
11. A กับ B เป็นรอกเล็กๆ เบาๆ ที่หมุนได้คล่อง เมื่อระบบอยู่ในสมดุลเชิงกล $\cos \theta$ มีค่าเท่าไร (กำหนดว่า $M < 2m$) (7วิชา58)

1. $\frac{m}{2M}$
2. $\frac{m}{M}$
3. $\frac{M}{2m}$
4. $\frac{m}{M}$
5. $\frac{M}{4m}$



12. AC กับ BC เป็นเชือกเบาๆ อยู่ในระนาบตั้งเดียวกัน ก้อนน้ำหนัก W ผูกแขวนจากจุด C จงหาค่าของความตึง T ในเชือก AC (9วิชา59)

1. $\frac{\sin \theta_1}{\sin(\theta_1 + \theta_2)} W$
2. $\frac{\sin \theta_2}{\sin(\theta_1 + \theta_2)} W$
3. $\frac{\cos \theta_1}{\sin(\theta_1 + \theta_2)} W$
4. $\frac{\cos \theta_1}{\cos(\theta_1 + \theta_2)} W$
5. $\frac{\cos \theta_2}{\cos(\theta_1 + \theta_2)} W$



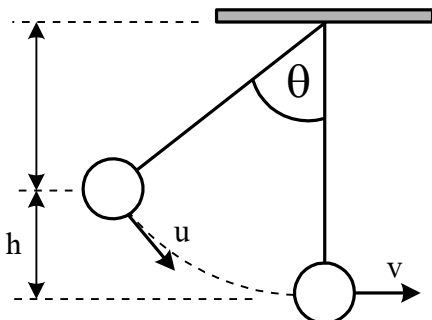
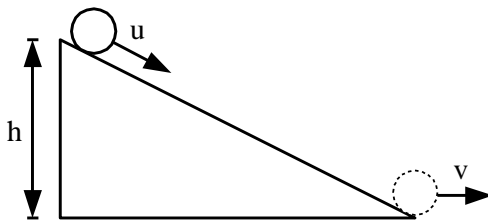
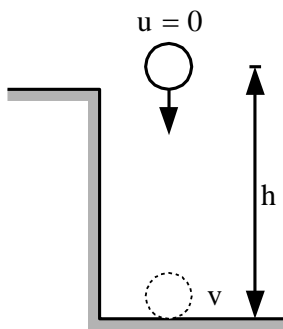
4. งานและพลังงาน

- กฎอนุรักษ์พลังงาน**
- งานของแรงภายนอก

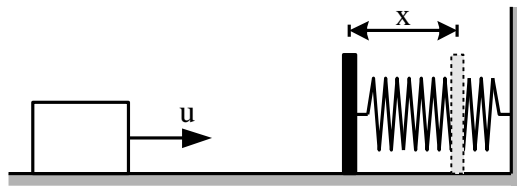
กฎอนุรักษ์พลังงานเมื่อไม่มีแรงภายนอกมากระทำกับวัตถุ จะได้ว่า

ผลรวมของพลังงานที่จุดหนึ่ง = ผลรวมของพลังงานที่จุดสอง

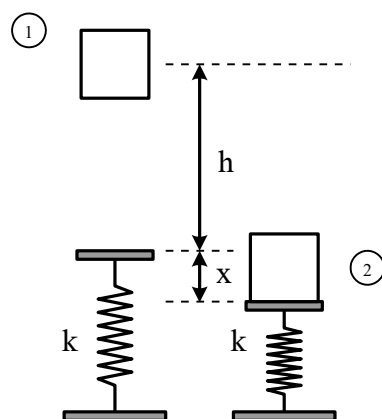
กรณี 1 การอนุรักษ์พลังงานศักย์โน้มถ่วงกับพลังงานจลน์



กรณี 2 การอนุรักษ์พลังงานจลน์กับพลังงานศักย์ยืดหยุ่น



กรณี 3 การอนุรักษ์พลังงานศักย์โน้มถ่วงกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่น

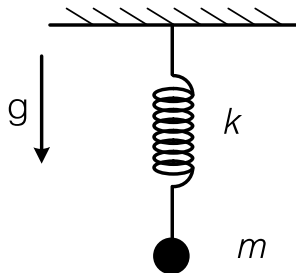


13. ปล่อยวัตถุมวลเท่ากัน 2 ชิ้นให้ตก วัตถุหนึ่งปล่อยให้ตกในแนวตั้ง ส่วนวัตถุอีกชิ้นหนึ่งปล่อยให้ไถลลงพื้นเอียงที่ไร้แรงเสียดทาน ซึ่งมีความสูงเท่ากัน ปริมาณใดบ้างของวัตถุที่มีค่าเท่ากัน (PAT2 มี.ค.58)

1. เวลาที่ใช้เท่ากัน
2. ความเร็วเท่ากัน
3. พลังงานจลน์เท่ากัน
4. แรงสุทธิที่กระทำต่อวัตถุเท่ากัน

14. ปล่อยมวล m ที่ติดอยู่ปลายสปริงจากหยุดนิ่งที่ตำแหน่งความยาวธรรมชาติของสปริงซึ่งมีค่าคงที่ k มวล m จะเคลื่อนที่ลงไปด้วยที่สุดจากจุดตั้งต้นนั้นเป็นระยะทางเท่าไรก่อนจะเริ่มเคลื่อนกลับ (9วิชา59)

1. $\frac{mg}{2k}$
2. $\frac{mg}{4k}$
3. $\frac{2mg}{k}$
4. $\frac{mg}{\sqrt{2}k}$
5. $\frac{\sqrt{2}mg}{k}$



15. วัตถุมวล 2 กิโลกรัม วางอยู่บนปลายสปริงที่ถูกยึดไว้กับพื้นให้ตั้งขึ้นในแนวดิ่ง โดยสปริงมีค่าคงที่สปริง 196 นิวตัน/เมตร เมื่อกดวัตถุลงในแนวดิ่งเล็กน้อยแล้วปล่อยพบว่าวัตถุที่ปลายสปริงจะเกิดการสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย จะต้องกดวัตถุให้สปริงหดลงอย่างน้อยที่สุดกี่เซนติเมตร วัตถุจึงจะหลุดไปจากสปริงพอดี (กำหนดให้ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

(PAT2 พ.ย.57)

1. 5
2. 10
3. 20
4. 40

5. โมเมนตัม

- กฎอนุรักษ์โมเมนตัม**
- การชนแบบยืดหยุ่นสมบูรณ์**
- การชนแบบไม่ยืดหยุ่นสมบูรณ์ (ชนแล้วติดกัน)**

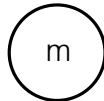
กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม (law of conservation of momentum)

เมื่อไม่มีแรงภายนอกมากระทำต่อระบบ จะได้ว่า โมเมนตัมของวัตถุจะมีค่าคงที่ คือ ผลรวมของโมเมนตัมก่อนการชนของระบบเท่ากับผลรวมของโมเมนตัมหลังการชนของระบบ

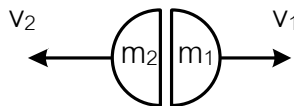


การระเบิด 1 มิติ

ก่อนระเบิด



หลังระเบิด

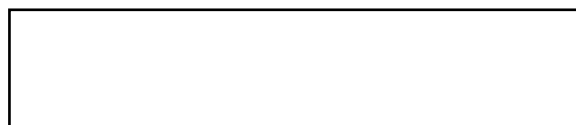


การชนใน 1 มิติ

ก่อนชน



หลังชน



การชนแบบยืดหยุ่น (ยืดหยุ่นสมบูรณ์)

เป็นการชนกันของวัตถุที่ไม่มีการสูญเสียพลังงานจลน์ จึงตั้งสมการเพื่ออธิบายการชนแบบยืดหยุ่นได้ 2 สมการ คือ 1. สมการอนุรักษ์โมเมนตัม และ 2. สมการอนุรักษ์พลังงานจลน์

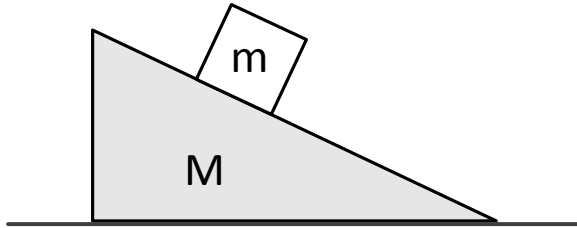
การชนแบบยืดหยุ่น 1 มิติการชนแบบไม่ยืดหยุ่นสมบูรณ์ (ชนแล้วติดกัน)

เป็นการชนกันของวัตถุที่มีการสูญเสียพลังงานจลน์ จึงตั้งสมการอนุรักษ์โมเมนตัมเพียงอย่างเดียว

การชนแบบไม่ยืดหยุ่นสมบูรณ์ เป็นการชนที่วัตถุทั้งสองติดกันไปหลังชน



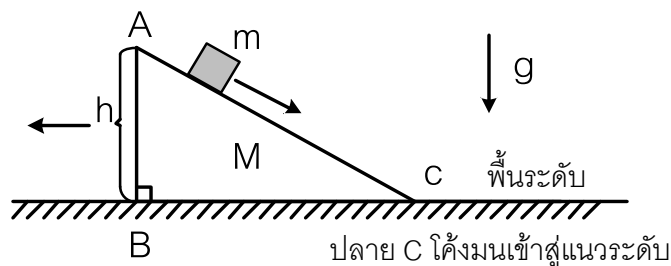
16. วัตถุมวล m วางอยู่บนวัตถุรูปทรงสามเหลี่ยมมวล M ซึ่งวางอยู่บนพื้นราบลื่น วัตถุมวล m เริ่มไถลลงจากหยุดนิ่ง หากพบว่า ณ ขณะหนึ่งวัตถุมวล m มีความเร็วในแนวราบเป็น v_x และความเร็วในแนวดิ่งเป็น v_y ขณะนั้นวัตถุรูปทรงสามเหลี่ยมมีขนาดและทิศของความเร็วเทียบกับพื้นราบเป็นอย่างไร (PAT2 มี.ค.55)



1. v_x มีทิศไปทางซ้าย
2. v_x มีทิศไปทางขวา
3. $\frac{m}{M}v_x$ มีทิศไปทางซ้าย
4. $\frac{m}{M}\sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ มีทิศขึ้นตามแนวพื้นเอียง

17. ลิ้ม ABC มีมวล M วางอยู่บนพื้นระดับที่ลื่น ผิวของด้าน AC ก็ลื่น ปล่อยมวล m จากหยุดนิ่งที่จุด A ให้ไถลลงด้านเอียง AC ลิ้มจะมีความเร็วเท่าใดเมื่อ m พ้นปลาย C กำหนดว่า $m = M$ (9วิชา59)

1. $(2gh)^{\frac{1}{2}}$
2. $(gh)^{\frac{1}{2}}$
3. $\left(\frac{gh}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$
4. $2(gh)^{\frac{1}{2}}$
5. $\frac{1}{2}(gh)^{\frac{1}{2}}$

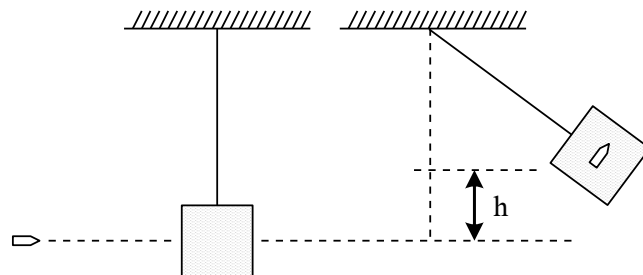


18. วัตถุก้อนหนึ่งขณะเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงด้วยอัตราเร็ว v ไปทางขวา (ทิศ +) เกิดระเบิดแตกออกเป็น 2 ส่วนที่มีมวลเท่ากัน โดยชิ้นส่วนทั้งสองยังคงอยู่ในแนวเส้นตรงเดิม ถ้าพลังงานจลน์ของระบบเพิ่มเป็น 2 เท่าเมื่อเทียบกับก่อนการระเบิด ความเร็วของชิ้นส่วนแต่ละก้อนหลังการระเบิดเป็นเท่าใดตามลำดับ (PAT2 ต.ค.59)

1. v, v
2. $0, 2v$
3. $-2v, 0$
4. $\sqrt{2}v, \sqrt{2}v$
5. $-\sqrt{2}v, \sqrt{2}v$

19. ลูกปืนมวล 10 กรัม เคลื่อนที่ในแนวระดับด้วยความเร็ว 500 เมตรต่อวินาที พุ่งชนและฝังในเป้าไม้มวล 2.0 กิโลกรัม ซึ่งห้อยแขวนไว้ด้วยเชือกยาว เป้าแกว่งสูงขึ้นจากระดับเดิม (h) ได้สูงสุดกี่เมตร (PSU 50)

1. 0.155
2. 0.31
3. 31.25
4. 62.50



20. มวล M อยู่หนึ่งด้านหน้าสปริงซึ่งมีค่าคงที่สปริงเป็น k ด้านหลังสปริงและอยู่กับกำแพงแข็ง ต่อมามวล m เคลื่อนที่เร็ว u เข้าชนติดกับ M สปริงจะหดเข้าไปได้มากที่สุดเป็นระยะทางเท่าใด (7วิชา56)

1. $\sqrt{\frac{mu^2}{k}}$

2. $\sqrt{\frac{Mu^2}{k}}$

3. $\sqrt{\frac{(M+m)u^2}{k}}$

4. $\sqrt{\frac{m^2u^2}{k(M+m)}}$

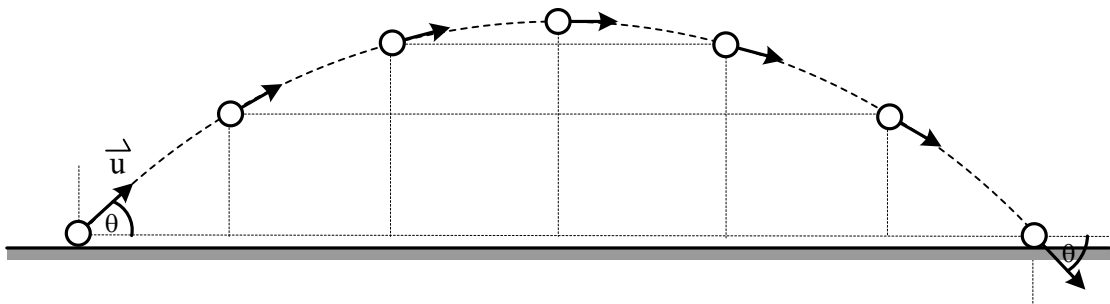
5. $\sqrt{\frac{M^2u^2}{k(M+m)}}$



6. การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

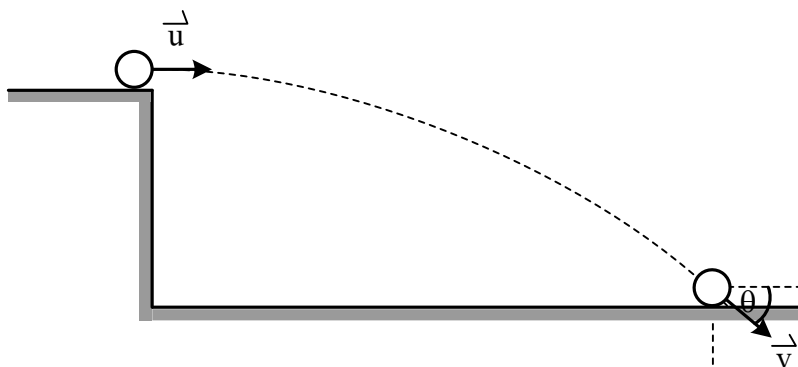
- การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์**
- การเคลื่อนที่เป็นวงกลมแนวตั้งครบรอบ**
- คาบของการเคลื่อนที่ของวัตถุ**

โยนวัตถุขึ้นและตกกลับมาที่ระดับเดียวกับจุดเริ่มต้น



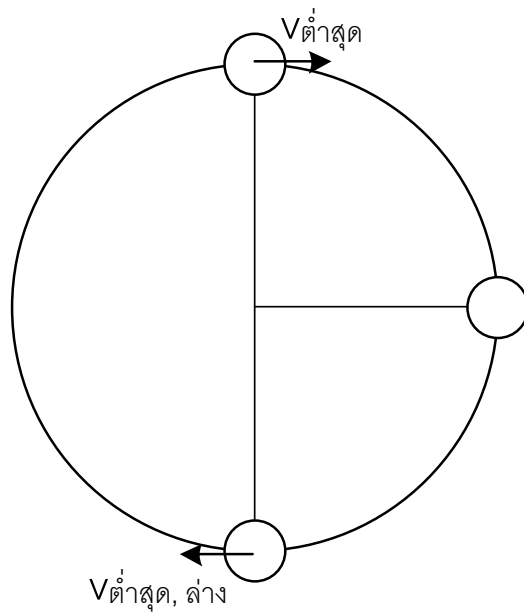
สูตรลัด เฉพาะกรณีจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายอยู่ที่ระดับเดียวกัน

ขว้างวัตถุเมื่อความเร็วต้นอยู่ในแนวระดับ



การแกว่งเป็นวงกลมครบรอบในแนวตั้ง

อัตราเร็วต่ำสุดที่ทำให้แกว่งเป็นวงกลมครบรอบในแนวตั้ง เมื่อ $T = 0$ ที่ตำแหน่งบนสุด

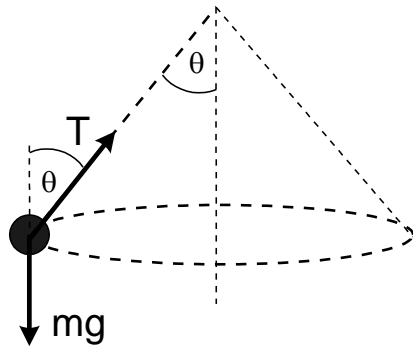


อัตราเร็วต่ำสุดที่ตำแหน่งบน

อัตราเร็วต่ำสุดที่ตำแหน่งล่าง

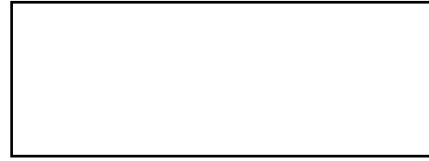
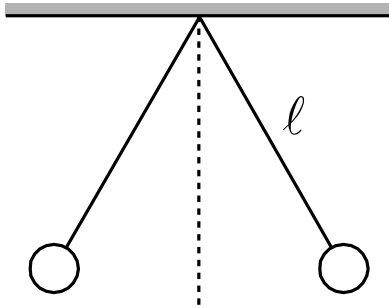
คาบการแกว่งของลูกตุ้มเป็นวงกลมรูปกรวย แนวราบ

องค์ประกอบของแรงตึงเชือกบนแกนราบ ($T \sin \theta$) เป็นแรงสู่ศูนย์กลาง (F_c)

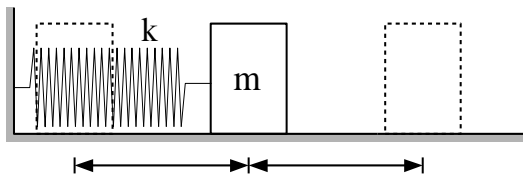


ขนาดของแรงตึงเชือก

อัตราเร็วเชิงมุมของลูกตุ้ม

คาบการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย

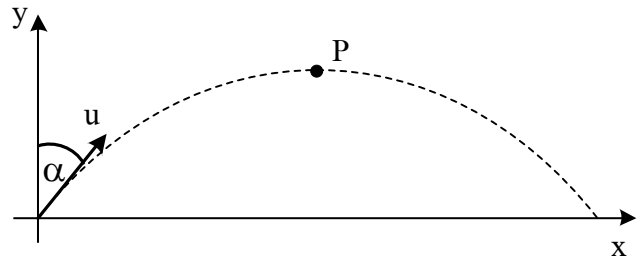
- เมื่อ T คือ คาบการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา (s)
 l คือ ความยาวของสายแขวนลูกตุ้ม (m)
 g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (m/s^2)

คาบการสั่นของมวลติดสปริง

- เมื่อ T คือ คาบการแกว่งของมวลติดสปริง (s)
 m คือ มวลที่ติดกับสปริง (kg)
 k คือ ค่าคงที่ของสปริง (N/m)

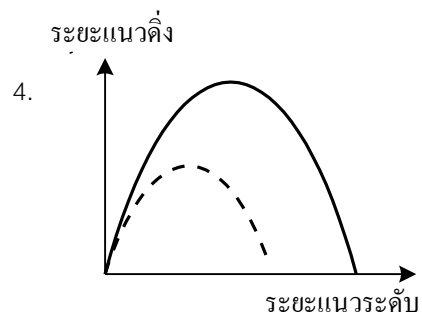
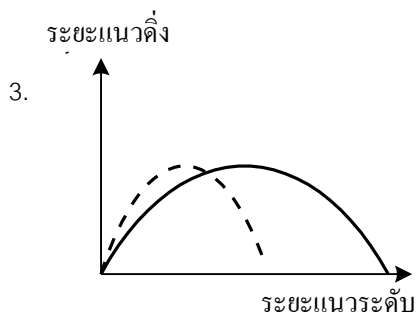
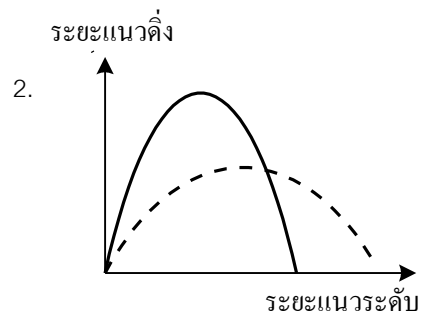
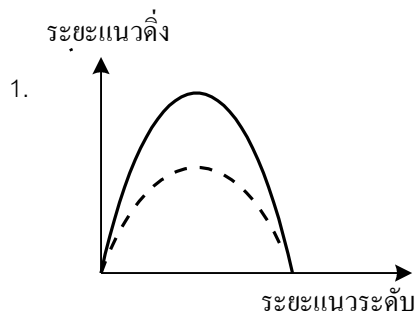
21. ลูกปืนใหญ่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น u ทำมุม α กับแนวดิ่ง ขึ้นไปที่ตำแหน่งสูงสุด P ในเวลา t ดังรูป ถ้าไม่มีแรงต้านอากาศ เมื่อพิจารณาที่จุด P ข้อใดถูกต้อง (PSU 55)

1. การกระจัดในแนวราบเป็น $ut \sin \alpha$
2. การกระจัดในแนวดิ่งเป็น $ut \cos \alpha$
3. ความเร็วเป็น $u \cos \alpha$
4. ความเร่งเป็นศูนย์

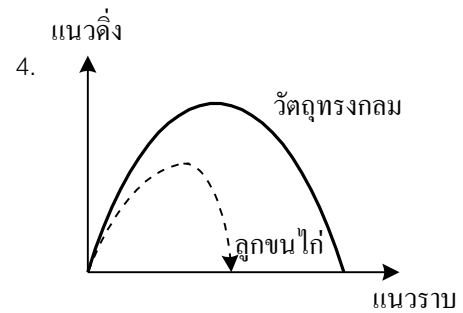
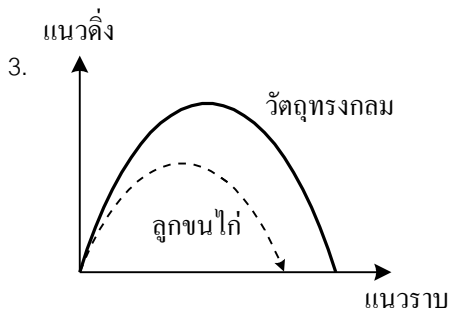
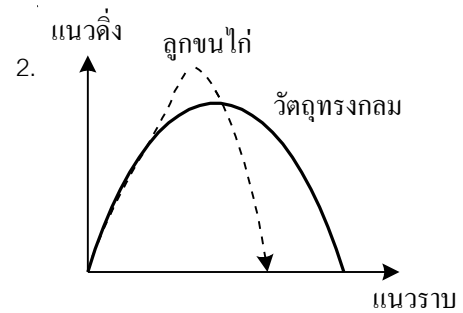
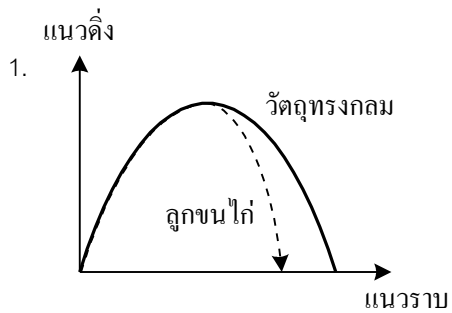


22. การยิงวัตถุแบบโพรเจกไทล์ด้วยอัตราเร็วต้นและมุมยิงเดียวกัน บนดวงจันทร์ที่มีแรงโน้มถ่วงต่ำกว่าบนโลก เมื่อเปรียบเทียบกับบนโลก จะเป็นตามข้อใด (PAT2 ต.ค.52)

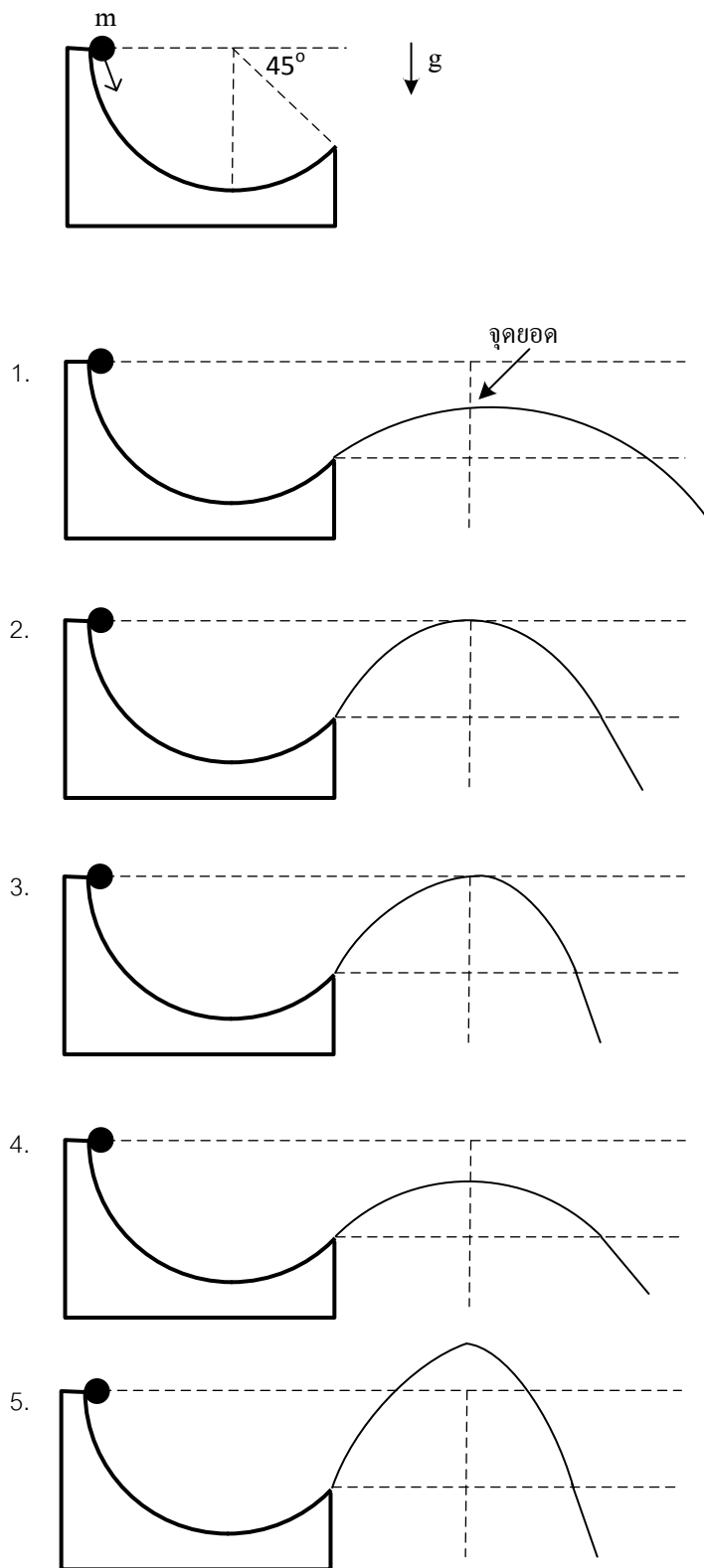
กำหนดให้ เส้นประ ----- แทนแนวการเคลื่อนที่บนโลก
เส้นทึบ ————— แทนแนวการเคลื่อนที่บนดวงจันทร์



23. ยิงวัตถุทรงกลมขึ้นท้องฟ้าทำให้เกิดการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ หากเราเปลี่ยนจากวัตถุดังกล่าวเป็นลูกขนไก่ที่มีมวลเท่ากับวัตถุ ตีให้มีอัตราเร็วต้นเท่าเดิมในทิศทางเดียวกัน ผลของแรงต้านอากาศจะทำให้ทิศทางการเคลื่อนที่แตกต่างไปอย่างไร (PAT2 มี.ค.54)

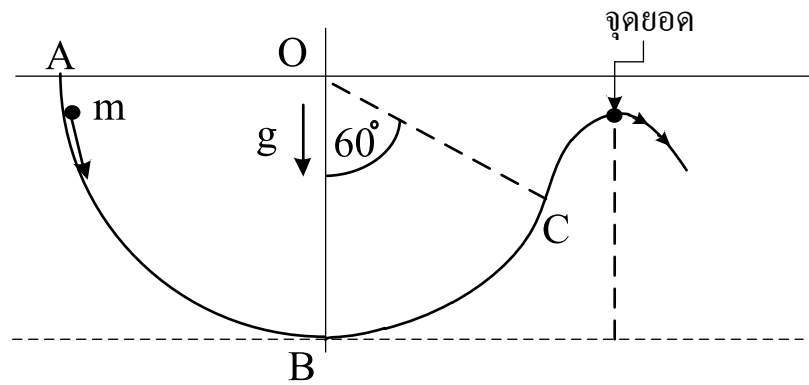


24. AB เป็นรางผิวลื่นโค้งเป็นส่วนโค้งของวงกลมในระนาบตั้ง A อยู่ในระดับเดียวกับศูนย์กลาง O ปล่อยมวล m จากหยุดนิ่งจากจุด A มวล m จะเคลื่อนที่ตามรูปในข้อใด (7วิชา56)



25. ABC เป็นรางผิวลื่นโค้งเป็นส่วนโค้งของวงกลมรัศมี R ในระนาบตั้ง A อยู่ในระดับเดียวกับศูนย์กลาง O เส้น OC ทำมุม 60° กับแนวตั้ง มวล m ถูกปล่อยจากหยุดนิ่งจากจุด A เมื่อมวล m ผ่านจุด C แล้วก็จะเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ จุดยอดอยู่ไต่ระดับ AO เป็นระยะทางเท่าใด (7วิชา57)

1. 0
2. $\frac{1}{8}R$
3. $\frac{1}{4}R$
4. $\frac{\sqrt{3}}{8}R$
5. $\frac{3}{8}R$



26. จะต้องติดโฟรเจกไทล์ m ด้วยความเร็วต้น (ในแนวระดับ) เท่าไรจึงจะลงหลุมพอดี (9วิชา59)

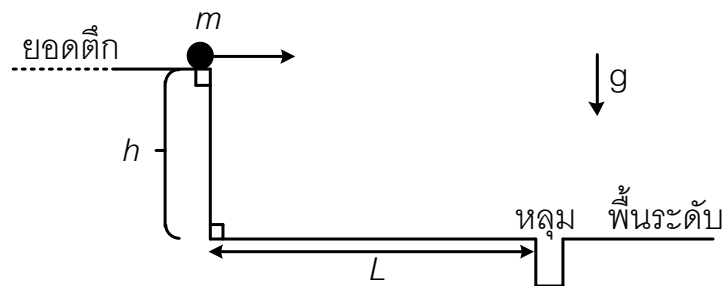
1. $\left(\frac{2g}{h}\right)^{\frac{1}{2}} L$

2. $\left(\frac{g}{h}\right)^{\frac{1}{2}} L$

3. $\left(\frac{g}{2h}\right)^{\frac{1}{2}} L$

4. $\left(\frac{g}{2(h+L)}\right)^{\frac{1}{2}} L$

5. $\left(\frac{g}{2L}\right)^{\frac{1}{2}} h$



27. มวล m ถูกเร่งให้เคลื่อนที่ตามแนววงกลมในแนวดิ่งโดยเชือกเบาๆ ซึ่งหย่อนพอดีที่จุดสูงสุด (A) มวล m จะมีขนาดความเร็วเท่าใดที่จุดต่ำสุด B (7วิชา56)

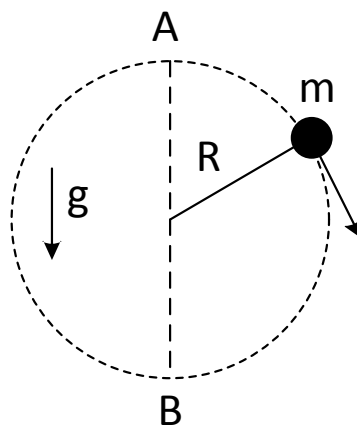
1. $\sqrt{5gR}$

2. $\sqrt{4gR}$

3. $\sqrt{3gR}$

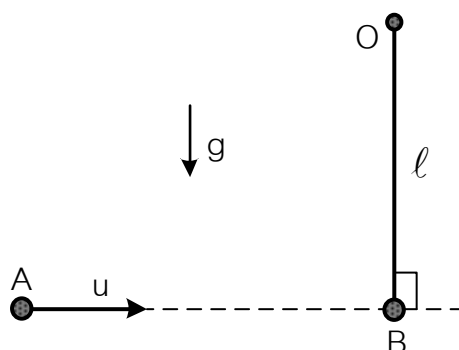
4. $\sqrt{2gR}$

5. \sqrt{gR}



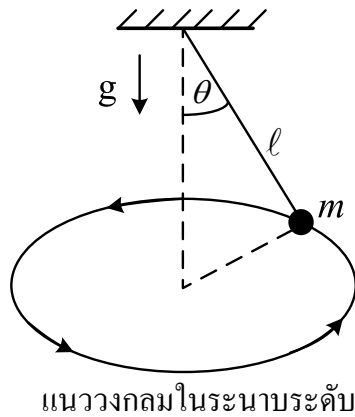
28. A และ B มีมวลเท่ากัน แขนง B ด้วยเชือกเบาๆ ยาว l จากจุด O โดย A เคลื่อนที่เร็ว u เข้าชน B ตรงๆ อย่างยืดหยุ่น ค่า u ต้องมีขนาดอย่างน้อยที่สุดเท่าไร B จึงจะเหวี่ยงขึ้นไปถึงระดับเดียวกับจุด O ได้พอดี (9วิชา 60)

1. $\sqrt{20gl}$
2. $\sqrt{5gl}$
3. $\sqrt{4gl}$
4. $\sqrt{2gl}$
5. \sqrt{gl}



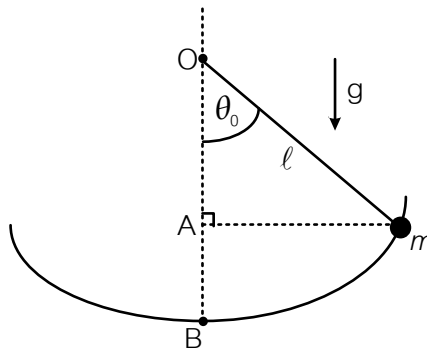
29. ลูกตุ้มมวล m ยาว ℓ แขนงจากเพดาน m กำลังเคลื่อนที่ตามแนววงกลมในระนาบระดับ และเชือกทำมุม θ กับแนวตั้งตลอดเวลา จงหาคาบของการเคลื่อนที่ (7วิชา57) (9วิชา60)

1. $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$
2. $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g\cos\theta}}$
3. $2\pi\sqrt{\frac{\ell\cos\theta}{g}}$
4. $2\pi\sqrt{\frac{\ell\sin\theta}{g}}$
5. $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g\sin\theta}}$



30. ปล่อยลูกตุ้มมวล m ยาว ℓ จากมุมตั้งต้น θ_0 ให้แก่วงเข้าชนจุด B ให้เวลานานเป็นกี่เท่าของการตกอย่างอิสระจากจุด A ถึงจุด B (9วิชา59)

1. $\frac{0.5\pi}{\sqrt{2(1-\cos\theta_0)}}$
2. $\frac{\pi}{\sqrt{2(1-\cos\theta_0)}}$
3. $\frac{2\pi}{\sqrt{2(1-\cos\theta_0)}}$
4. $\frac{\pi}{\sqrt{2(1-\cos\theta_0)}}$
5. $\frac{\sqrt{2(1-\cos\theta_0)}}{2\pi}$



31. ใช้สปริงเบาค่าคงตัวสปริง k แขนงก้อนมวล m ไว้ให้อยู่นิ่งในแนวดิ่ง จากนั้นดึงก้อนมวลให้ขยับต่ำกว่าระดับสมดุลเล็กน้อย และปล่อยให้เคลื่อนที่กลับไปเอง ก้อนมวลจะใช้เวลานานเท่าไรจึงเคลื่อนที่กลับมาถึงตำแหน่งสมดุลอีกครั้ง (9วิชา 60)

1. $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

2. $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m}{k}}$

3. $\frac{2\pi}{3}\sqrt{\frac{m}{k}}$

4. $\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

5. $\frac{2\pi}{5}\sqrt{\frac{m}{k}}$

12. ของไหล

- แรงตึงผิว**
- แรงลอยตัว
- พลศาสตร์ของไหล (การไหลของน้ำออกจากท่อ, ออกจากถัง)**

แรงตึงผิว (surface tension force)

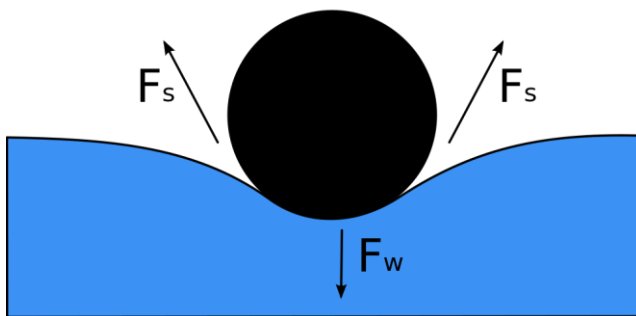
1. เป็นแรงที่ยึดผิวของของเหลวไว้ไม่ให้แยกจากกัน ทำให้ผิวของเหลวราบเรียบและตึง
2. เป็นแรงที่ยึดระหว่างผิวของเหลวกับวัตถุอื่น

แรงตึงผิวมีทิศขนานกับผิวของของเหลว



γ = สัมประสิทธิ์ความตึงผิว ($\gamma_{\text{น้ำร้อน}} < \gamma_{\text{น้ำเย็น}}$)
(หรือ ความตึงผิว)

L = ความยาวผิววัตถุที่สัมผัสผิวของเหลว



สมการของแบร์นูลลี (Bernoulli's equation)

ผลรวมของความดัน พลังงานจลน์ต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรและพลังงานศักย์โน้มถ่วงต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร ณ ตำแหน่งใด ๆ ของการไหลผ่านมีค่าคงที่



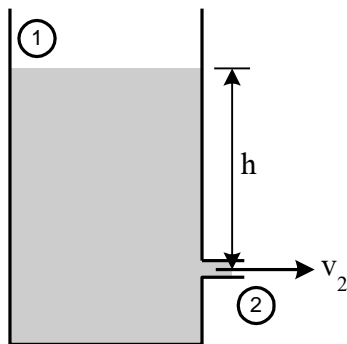
เมื่อ P = ความดันสัมบูรณ์ที่ตำแหน่งนั้น (N/m^2)

ρ = ความหนาแน่นของของไหล (kg/m^3)

v = ความเร็วของการไหล (m/s)

g = ความเร่งจากแรงโน้มถ่วงโลก (m/s^2)

h = ระดับความสูงของของไหลจากตำแหน่งอ้างอิง (m)

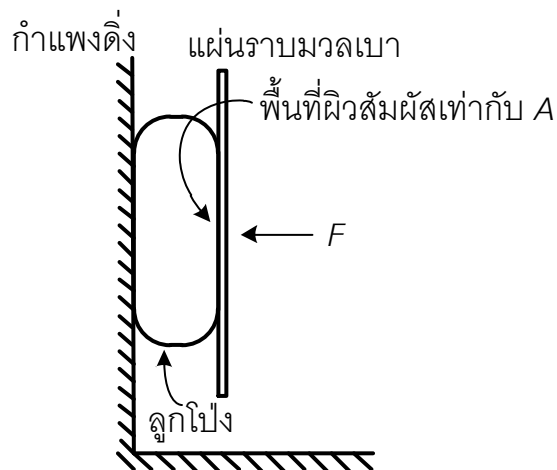
การไหลของน้ำออกจากถัง

38. ความดันภายในฟองสบู่รัศมี R มีค่ามากกว่าความดันบรรยากาศตรงที่ฟองสบู่อยู่เท่ากับเท่าไร (S เป็นค่าความตึงผิวของน้ำสบู่) (9วิชา59)

1. $\frac{S}{4R}$
2. $\frac{4S}{R}$
3. $\frac{2S}{R}$
4. $\frac{S}{R}$
5. $\frac{S}{2R}$

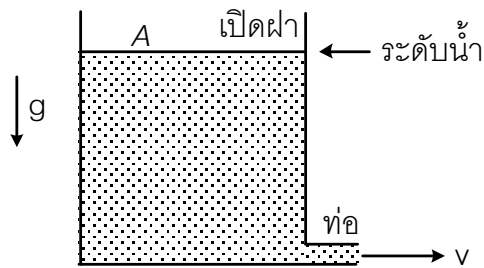
39. ออกแรง F ดันแผ่นราบมวลเบาที่ลูกโป่งซึ่งเดิมเป็นรูปทรงกลมให้ติดกับกำแพงดังอย่างสมมาตรดังรูป ความดันภายในลูกโป่งเท่ากับเท่าไร (กำหนดให้ P_a เป็นความดันบรรยากาศ) (9วิชา 60)

1. $P_a - \frac{F}{A}$
2. $P_a - \frac{F}{2A}$
3. P_a
4. $P_a + \frac{F}{2A}$
5. $P_a + \frac{F}{A}$



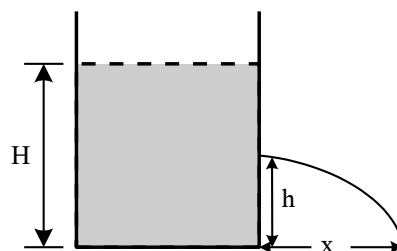
40. ที่ก้นถังมีท่อปล่อยน้ำทิ้งซึ่งมีพื้นที่ภาคตัดขวาง a น้ำกำลังพุ่งออกจากท่อด้วยความเร็ว v ถังน้ำมีพื้นที่ภาคตัดขวาง A ระดับน้ำในถังลดลงด้วยความเร็วเท่าใด (9วิชา59)

1. $\frac{av}{A}$
2. $\frac{Av}{a}$
3. $\left(\frac{A}{a}\right)^2 v$
4. $\left(\frac{a}{A}\right)^2 v$
5. $\left(\frac{a}{A}\right)^{\frac{1}{2}} v$



41. ถังใส่น้ำระดับความสูง H ด้านข้างมีรูรั่วเล็กๆ สูงจากพื้น h ดังรูป จงหาว่าน้ำจะพุ่งออกไปสัมผัสพื้นเป็นระยะห่างในแนวราบ (x) เท่าใด (PSU 49)

1. $\sqrt{2(H-h)}$
2. $2\sqrt{(H-h)}$
3. $\sqrt{2h(H-h)}$
4. $2\sqrt{h(H-h)}$

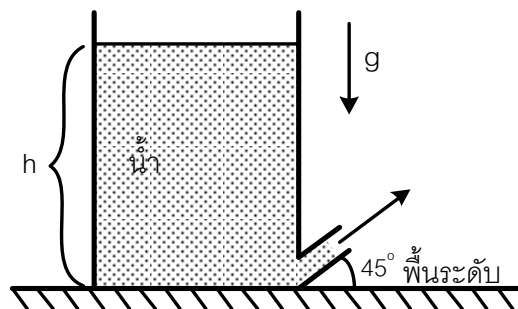


42. แท็งก์น้ำขนาดใหญ่มากบรรจุน้ำอยู่เต็ม โดยมีความสูง 10 เมตร และวางอยู่บนพื้นดินที่ข้างแท็งก์มีรูเล็กๆ เจาะไว้ 2 รู โดยรูล่างอยู่สูงจากก้นแท็งก์ 3 เมตร ส่วนรูบนอยู่สูงจากก้นแท็งก์ 7 เมตร ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับน้ำที่ไหลออกจากรูทั้งสองในทันทีที่เปิดรู (PAT2 พ.ย.57)

1. น้ำจากรูบนจะตกไกลกว่า
2. น้ำจากรูล่างจะตกไกลกว่า
3. ตกกระทบพื้นดินไกลเท่ากัน
4. ตกกระทบพื้นดินในเวลาเดียวกัน

43. น้ำจากท่อสั้นๆ เอียง 45° ที่ก้นถึงน้ำสูง h จะพุ่งขึ้นไปได้สูงเท่าไรจากพื้นระดับ (9วิชา 60)

1. $\frac{1}{\sqrt{2}}h$
2. $\frac{1}{2}h$
3. $\frac{1}{4}h$
4. $\frac{3}{4}h$
5. h



13. ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

- พลังงานความร้อนและการหาอุณหภูมิผสม
- กฎของแก๊ส
- ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส
- กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิก

14. ไฟฟ้าสถิต

- สนามไฟฟ้าระหว่างแผ่นคู่ขนาน
- งานในการย้ายประจุไฟฟ้า
- พลังงานที่สะสมในกลุ่มของประจุ
- วงจรตัวเก็บประจุ
- การถ่ายเทประจุ

15. ไฟฟ้ากระแส

- วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
- แอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์
- พลังงานและกำลังไฟฟ้า

16. แม่เหล็กไฟฟ้า

- การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก
- แรงระหว่างลวดตัวนำ
- วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

17. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

- สมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

18. ฟิสิกส์อะตอม

- แบบจำลองอะตอมของโบร์
- ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

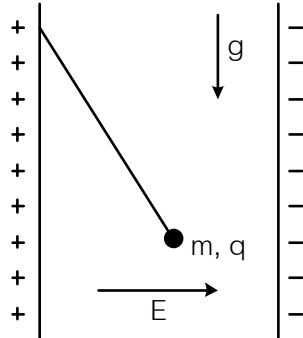
19. ฟิสิกส์นิวเคลียร์

- การสลายของธาตุกัมมันตรังสี
- ครึ่งชีวิตและค่าคงที่การสลาย
- ปฏิกิริยานิวเคลียร์

ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย กลุ่มไฟฟ้า อะตอม นิวเคลียร์

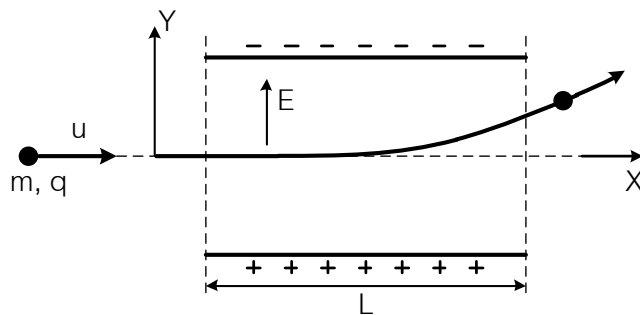
44. ทรงกลมจนวนมวล m มีประจุ q กระจายสม่ำเสมอบนผิว แขนงด้วยเชือกเบาๆ ในบริเวณที่มีสนามไฟฟ้า E สม่ำเสมอในแนวระดับ ความตึงในเส้นเชือกมีขนาดเป็นเท่าไร (9วิชา59)

1. mg
2. qE
3. $mg + qE$
4. $\sqrt{(mg)^2 + (qE)^2}$
5. \sqrt{mgqE}



45. ประจุ q มวล m เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น u เข้าไปในบริเวณที่มีสนามไฟฟ้า E ในแนวแกน Y เป็นระยะทาง L ในแนวแกน X มวล m นี้จะมีความเร็วในแนวแกน Y เป็นเท่าไรเมื่อพ้นออกไปจากสนามไฟฟ้า (ไม่ต้องคำนึงถึงแรงโน้มถ่วง) (9วิชา59)

1. $\frac{qEu}{mL}$
2. $\frac{mL}{qEu}$
3. $\frac{qEL}{mu}$
4. $\frac{mu}{qEL}$
5. $\frac{mEL}{qu}$



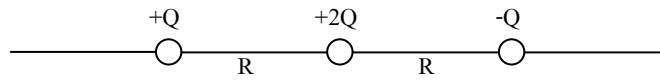
46. ระบบที่มีประจุ $+Q$, $+2Q$ และ $-Q$ เรียงตัวในแนวเส้นตรงโดยมีระยะระหว่างกันเท่ากับ R ดังรูป ระบบนี้มีพลังงานศักย์ไฟฟ้าเท่าใด (PAT2 มี.ค.57)

1. $\frac{kQ^2}{2R}$

2. $\frac{kQ^2}{R}$

3. $-\frac{kQ^2}{2R}$

4. $-\frac{kQ^2}{R}$



47. ให้ใช้กฎของคูลอมบ์ในแบบ $f = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ เพื่อวิเคราะห์หาพลังงานศักย์ไฟฟ้ารวมของระบบประจุ 3 ประจุ คือ

$+Q$, $-Q$ และ $+Q$ ที่วางตัวห่างกันเท่ากันบนแนววงกลมรัศมี R (7วิชา57)

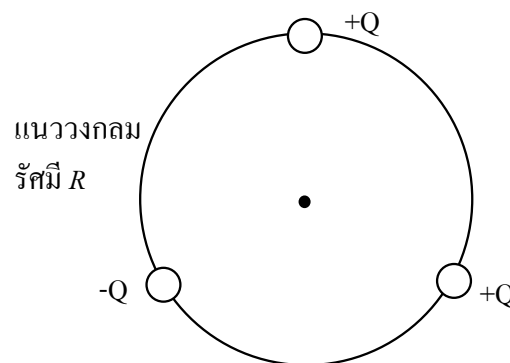
1. $\frac{-Q^2}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{3}R}$

2. $\frac{+Q^2}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{3}R}$

3. $\frac{-2Q^2}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{3}R}$

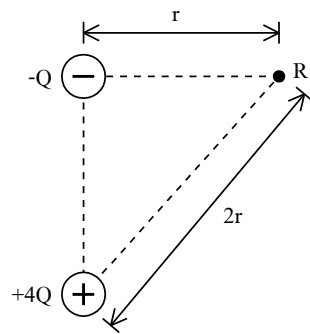
4. $\frac{+2Q^2}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{3}R}$

5. $\frac{-\sqrt{3}Q^2}{4\pi\epsilon_0 R}$



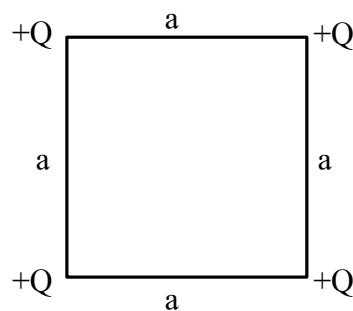
48. ประจุ $-Q$ และประจุ $+4Q$ วางห่างจากจุด R ดังรูป การเคลื่อนย้ายประจุ $+Q$ จากระยะอนันต์มายังจุด R ต้องใช้ งานเท่าใด (PSU 50)

1. $\frac{kQ}{r}$
2. $\frac{kQ^2}{r}$
3. $\frac{kQ}{r^2}$
4. $\frac{3kQ^2}{r}$



49. จุดประจุ $+Q$ สี่ประจุ อยู่ที่มุมทั้งสี่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้านยาว a จงหาค่าของงานที่ต้องทำในการนำจุดประจุ $+q$ จากอนันต์มาไว้ที่จุดศูนย์กลางรูปจัตุรัสนี้ (ตุลา 47)

1. 0
2. $\frac{\sqrt{2}qQ}{4\pi\epsilon_0 a}$
3. $\frac{qQ}{\pi\epsilon_0 a}$
4. $\frac{\sqrt{2}qQ}{\pi\epsilon_0 a}$



50. ประจุขนาด $+Q$, $-2Q$ และ $+3Q$ ถูกตรึงอยู่ที่มุมทั้งสามของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมีความยาว $3a$ และ $4a$ ตามภาพ งานที่ต้องทำเพื่อย้ายประจุ $+Q$ จากตำแหน่งเดิมไปยังตำแหน่ง D ของรูปสี่เหลี่ยมมีค่าเท่าใด กำหนดให้ค่าคงตัวคูลอมบ์เท่ากับ k (9วิชา 60)

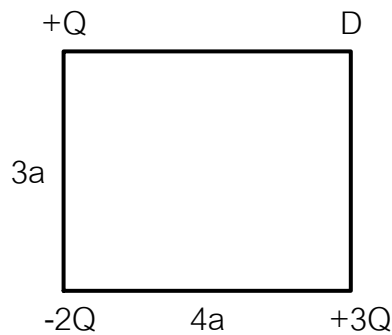
1. $-\frac{1}{15} \left(\frac{kQ^2}{a} \right)$

2. $+\frac{2}{3} \left(\frac{kQ^2}{a} \right)$

3. $+\frac{8}{15} \left(\frac{kQ^2}{a} \right)$

4. $+\frac{3}{5} \left(\frac{kQ^2}{a} \right)$

5. $+\frac{16}{45} \left(\frac{kQ^2}{a} \right)$



51. ผลักประจุ $+q_1$ และ $+q_2$ จากหยุดนิ่งที่ระยะทางห่างกัน $3D$ ให้เคลื่อนที่เข้าหากันอย่างช้าๆ จนกระทั่งมาอยู่ห่างกันเป็นระยะทาง D จะต้องทำงานทั้งหมดเท่าไร (7วิชา 58)

1. $\frac{q_1 q_2}{6\pi\epsilon_0 D}$

2. $\frac{2q_1 q_2}{9\pi\epsilon_0 D^2}$

3. $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 D}$

4. $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 D^2}$

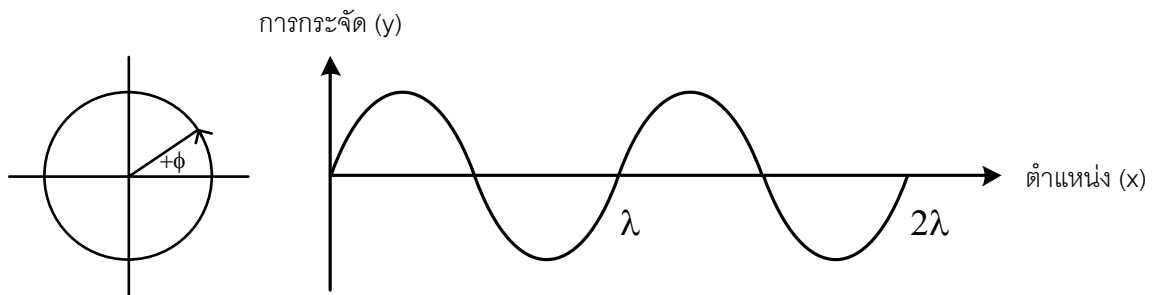
5. $\frac{q_1 q_2}{12\pi\epsilon_0 D}$

8. คลื่นกล

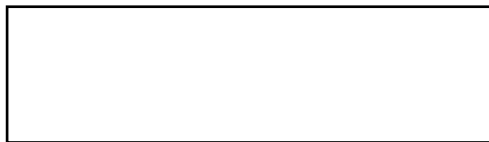
- คลื่นและส่วนของกอบของคลื่น
- สมการคลื่น
- สมบัติของคลื่น

สมการคลื่น

สมการการกระจัดของคลื่นที่ตำแหน่ง x คือ $y = A \sin(kx)$ เมื่อ $k = \frac{2\pi}{\lambda}$



สมการแสดงการกระจัดของคลื่นที่ตำแหน่งใด ๆ และที่เวลาใด ๆ เขียนได้เป็น $y(x, t)$



เมื่อ y = การกระจัดของคลื่น (m)

x = ตำแหน่งบนแกน x ของคลื่น (m)

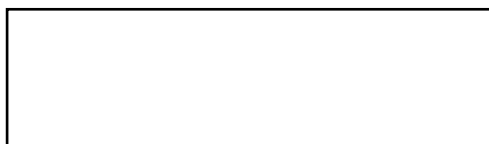
t = เวลาที่พิจารณา (s)

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad \text{และ} \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

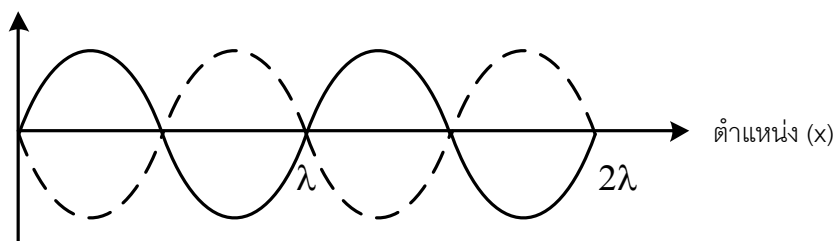
สมการคลื่นนิ่ง

คลื่นนิ่งเกิดจากคลื่น 2 ขบวน ที่มีเหมือนกันทุกประการเคลื่อนที่สวนทางกัน เกิดการรวมกันเป็นคลื่นนิ่ง การกระจัดของคลื่นนิ่ง จึงหาได้จากการรวมการกระจัดของคลื่นทั้งสอง $y = A \sin(kx - \omega t) + A \sin(kx + \omega t)$

จะได้สมการแสดงการกระจัดของคลื่นนิ่งที่ตำแหน่งใด ๆ และที่เวลาใด ๆ เป็น $y(x, t)$



การกระจัด (y)



32. สำหรับการสั่นที่การกระจัด y ที่เวลา t ใดๆ เป็นไปตามฟังก์ชัน $y = A \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$ นั้น การกระจัดจาก $y = 0$ ถึง

$$y = \frac{\sqrt{3}}{2}A \text{ ใช้เวลาเท่าใด (7วิชา56)}$$

1. $\frac{T}{12}$
2. $\frac{T}{6}$
3. $\frac{T}{4}$
4. $\frac{T}{12\pi}$
5. $\frac{\pi T}{3}$

33. คลื่นนิ่งในเส้นเชือก มีความยาวคลื่นเป็น 24 cm จุดสูงสุดบนเส้นเชือกใช้เวลา 0.002 s ในการเปลี่ยนตำแหน่งจากจุดสูงสุดลงมายังตำแหน่งที่สูงเป็นระยะครึ่งหนึ่งวัดจากจุดสมดุล จงหาอัตราเร็วของคลื่นในเส้นลวดนี้ (7วิชา55)

1. 10 m/s
2. 15 m/s
3. 20 m/s
4. 60 m/s
5. 120 m/s

34. จงหาอัตราเร็วของคลื่นที่อธิบายด้วยสมการ $y = A \sin (12x - 3t)$ โดยที่ y คือการกระจัดของคลื่นในหน่วยเมตร, x คือตำแหน่งบนแกน x ในหน่วยเมตร และ t คือเวลาในหน่วยวินาที (9วิชา 61)

1. 1
2. 2
3. 4
4. $1/2$
5. $1/4$

35. คลื่นวิ่งขบวนหนึ่งที่เวลา $t = 0$ วินาที มีการกระจัดที่ตำแหน่ง x เมตร ใดๆ เป็น $y = A \sin x$ คลื่นขบวนเดียวกันนี้ที่เวลาถัดมาเล็กน้อย $t = \frac{1}{3}$ วินาที มีการกระจัดเป็น $y = A \sin (x - \frac{1}{2})$ คลื่นขบวนนี้มีความเร็วเป็นกี่เมตรต่อวินาทีในทิศทางที่ x เพิ่มขึ้น (7วิชา57)

1. $+\frac{1}{6}$
2. $+\frac{2}{3}$
3. $-\frac{2}{3}$
4. $+\frac{3}{2}$
5. $-\frac{3}{2}$

36. คลื่นวิ่งสองขบวนสวนทางกันและรวมกันเป็นคลื่นนิ่ง $y = \sin 2\pi x \cos t$ ซึ่ง x บอกตำแหน่งในหน่วยเมตร และ t บอกเวลาในหน่วยวินาทีนั้น คลื่นวิ่งแต่ละคลื่นมีอัตราเร็วเป็นกี่เมตรต่อวินาที (7วิชา58)

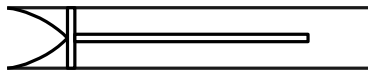
1. 1
2. 2
3. 2π
4. $\frac{1}{2\pi}$
5. $\frac{\pi}{2}$

9. เสียง

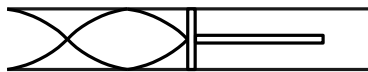
- การสั่นพ้องของเสียง
- ความเข้ม ระดับความเข้มเสียง
- ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์

การสั่นพ้องของหลอดเรโซแนนซ์แบบลูกสูบ

หลอดเรโซแนนซ์ที่เป็นลูกสูบ จะเกิดเสียงดัง (สั่นพ้อง) เมื่อคลื่นเสียงจากภายนอกมีความยาวคลื่นในหลอดลูกสูบเป็นดังนี้



ตำแหน่งแรกของลูกสูบที่เกิดการสั่นพ้อง



ตำแหน่งที่สองของลูกสูบที่เกิดการสั่นพ้อง



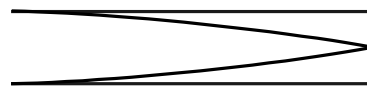
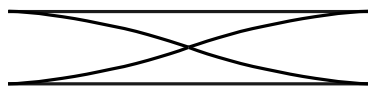
ตำแหน่งที่สามของลูกสูบที่เกิดการสั่นพ้อง



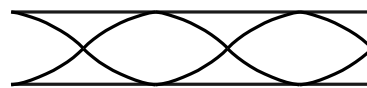
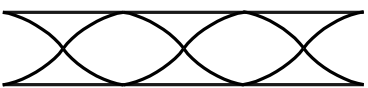
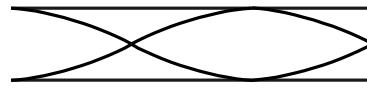
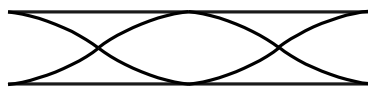
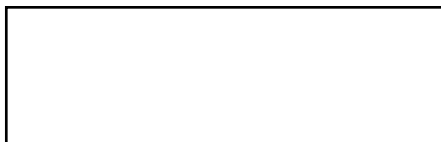
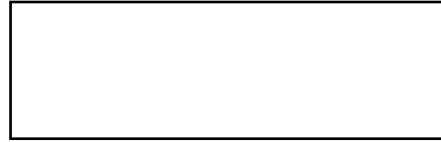
การสั่นพ้องของท่อปลายเปิด - ปิดความถี่ของคลื่นนิ่งในหลอดทดลอง

1. ความถี่มูลฐาน (Fundamental) คือ ความถี่ต่ำสุดที่ทำให้เกิดการสั่นพ้อง
2. โอเวอร์โทน (Overtone) คือ ความถี่ถัดจากความถี่มูลฐาน, จำนวน Loop
3. ฮาร์โมนิค (Harmonic) คือ ความถี่ที่เป็นจำนวนเท่าของความถี่มูลฐาน

ท่อปลายเปิด / ปิด จะเกิดเสียงดัง (สั่นพ้อง) เมื่อคลื่นเสียงจากภายนอกมีความยาวคลื่นในท่อปลายเปิด / ปิด เป็น $\frac{1}{2}$ ดังนี้



ความถี่ต่ำสุด
ความถี่มูลฐาน

ความถี่ที่ทำให้เกิดการสั่นพ้อง1. ท่อปลายเปิด2. ท่อปลายปิด

37. คลื่นเสียงมีความยาวคลื่นเป็นเท่าใดที่สั่นพ้องอันดับที่สองกับท่อปลายปิดหนึ่งข้างและความยาว L (7วิชา57)

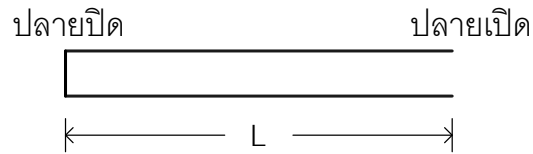
1. $\frac{2}{3}L$

2. L

3. $\frac{4}{3}L$

4. $2L$

5. $3L$



38. คลื่นเสียงความถี่ต่ำสุดที่สามารถสั่นพ้องกับท่อ A มีความยาวคลื่นเป็นกี่เท่าของคลื่นเสียงความถี่ต่ำสุดที่สามารถสั่นพ้องกับท่อ B (7วิชา56)

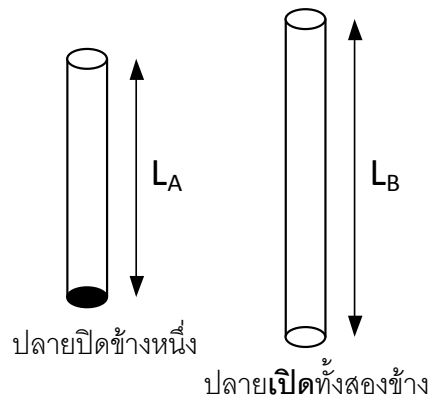
1. $\frac{1}{4} \left(\frac{L_A}{L_B} \right)$

2. $\frac{1}{2} \left(\frac{L_A}{L_B} \right)$

3. $\left(\frac{L_A}{L_B} \right)$

4. $2 \left(\frac{L_A}{L_B} \right)$

5. $4 \left(\frac{L_A}{L_B} \right)$



39. จงหาอัตราส่วนของ f_B / f_A เมื่อ f_B คือความถี่ต่ำสุดของคลื่นเสียงที่สามารถสั่นพ้องกับท่อ B และ f_A คือความถี่ต่ำสุดของคลื่นเสียงที่สามารถสั่นพ้องกับท่อ A กำหนดให้ ท่อ A เป็นท่อปลายเปิดหนึ่งด้าน และท่อ B เป็นท่อปลายเปิดสองด้านยาวเท่ากับท่อ A (9วิชา 61)

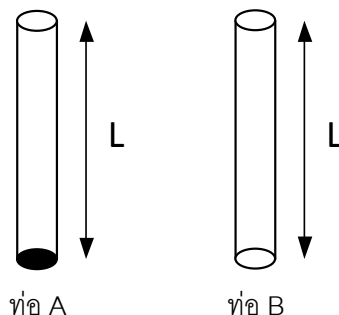
1. 1

2. 2

3. 4

4. $1/2$

5. $1/4$



40. ถ้าอุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนไป (เพิ่มขึ้น) $+\Delta t$ °C ความถี่ของการสั่นพ้องอันดับที่ 1 ในท่อ (ยาว L เมตรและปลายปิดหนึ่งข้าง) จะเปลี่ยนไปกี่เฮิรตซ์ (ให้อัตราเร็วของคลื่นเสียงในอากาศเป็น $v(t\text{ }^{\circ}\text{C}) = 331 + 0.6t \text{ ms}^{-1}$) (7วิชา 58)

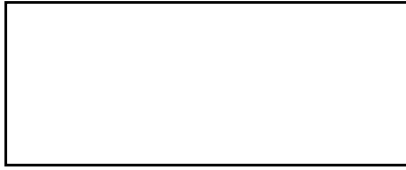
1. $\frac{\Delta t}{4L}$
2. $\frac{0.15\Delta t}{L}$
3. $\frac{0.3\Delta t}{L}$
4. $\frac{0.6\Delta t}{L}$
5. $\frac{\Delta t}{2L}$

41. ท่อกันปิด ปากเปิด ยาว L เมตร ให้เสียงก้องที่โหนดต่ำสุดมีความถี่เปลี่ยนไปกี่เฮิรตซ์ เมื่ออุณหภูมิของอากาศในท่อสูงขึ้น 10°C (ให้ถือว่าท่อยาวคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงกับอุณหภูมิ) (9วิชา 60)

1. $\frac{3}{20L}$
2. $\frac{3}{10L}$
3. $\frac{3}{2L}$
4. $\frac{3}{L}$
5. $\frac{6}{L}$

ความเข้มเสียง (sound intensity, I) เป็นอัตราส่วนของกำลังเสียงของแหล่งกำเนิดต่อพื้นที่รับเสียง

บอกความดัง - ค่อยของเสียง

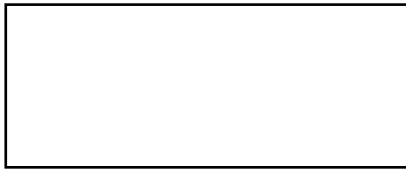


I = ความเข้มเสียง ณ จุดใดๆ (Watt / m^2)

P = กำลังของแหล่งกำเนิดเสียง (Watt)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\text{พลังงานเสียง(จุล)}}{\text{เวลา(วินาที)}}$$

ระดับความเข้มเสียง (sound level, β) เป็นปริมาณที่บอกความดัง - ค่อยของเสียง ในหน่วยเดซิเบล

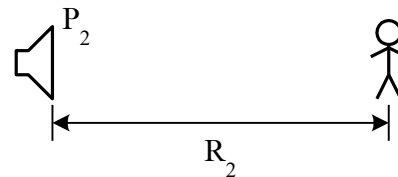
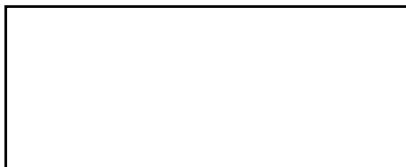
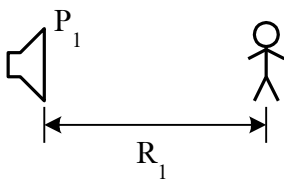


β = ระดับความเข้มเสียง (dB)

I_0 = ความเข้มเสียงต่ำสุด (10^{-12} W/m^2)

$I \text{ (W/m}^2\text{)}$	10^{-12}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^0
$\beta \text{ (dB)}$													

การเปรียบเทียบความเข้มเสียงและระดับความเข้มเสียงสำหรับ 2 สภาวะ



42. ถ้าเพิ่มค่าแอมพลิจูดของคลื่นเสียงเป็น 2 เท่าของค่าเดิม ระดับความเข้มเสียงที่ตำแหน่งเดิมจะเพิ่มขึ้นกี่เดซิเบล (ความเข้มของเสียงเป็นปริมาณโดยตรงกับกำลังสองของแอมพลิจูด) (9วิชา59)

1. 2
2. 3
3. 4
4. 6
5. 20

43. ถ้าเพิ่มความเข้มของเสียงเป็น 2 เท่าของความเข้มของเสียงเดิม ระดับความเข้มของเสียง (ที่ตำแหน่งเดิม) จะเพิ่มขึ้นกี่เดซิเบล (9วิชา 60)

1. 0.3
2. 0.6
3. 2
4. 3
5. 6

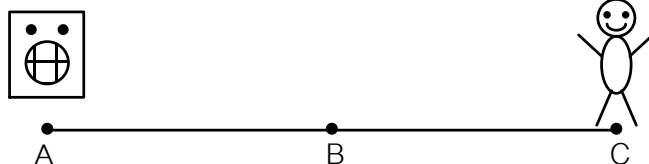
44. ถ้าระดับความเข้มเสียงจากแหล่งกำเนิด A สูงกว่าระดับความเข้มเสียงจากแหล่งกำเนิด B อยู่ 30 dB ความเข้มเสียงจากแหล่ง A สูงเป็นกี่เท่าของความเข้มเสียงจากแหล่ง B (7วิชา58)

1. 3
2. 30
3. 100
4. 1000
5. 3000

45. แหล่งกำเนิดเสียงที่จุด A แผ่คลื่นเสียงออกไปสม่ำเสมอทุกทิศทาง ผู้ฟังอยู่ที่จุด C ได้ยินเสียงมีระดับความเข้มค่าหนึ่ง เมื่อย้ายแหล่งกำเนิดเสียงไปที่จุด B ผู้ฟังที่จุด C จะได้ยินเสียงมีระดับความเข้มเสียงเพิ่มขึ้นกี่เดซิเบล กำหนดให้

$$ระยะ AB = \frac{AC}{2} \quad \text{ผู้ฟัง (9วิชา 61)}$$

1. 1
2. 2
3. 4
4. 6
5. 8

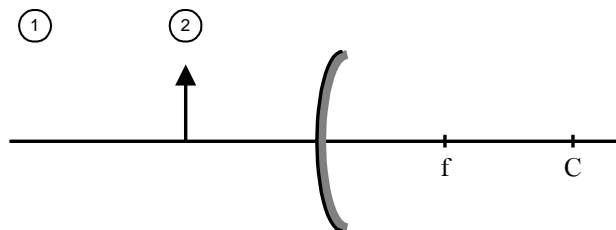
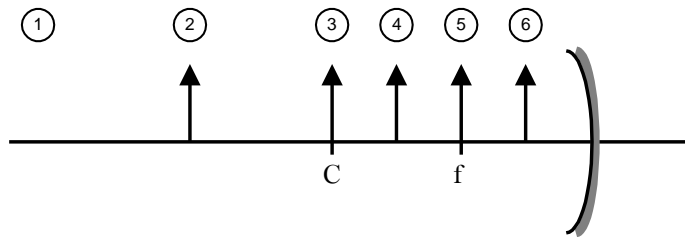


10. แสงและทัศนอุปกรณ์

- กระจกเว้ากระจกนูน**
- เลนส์นูนและเลนส์เว้า**
- การหักเหของแสง
- ลึกลับจริงลึกลับปรากฏ

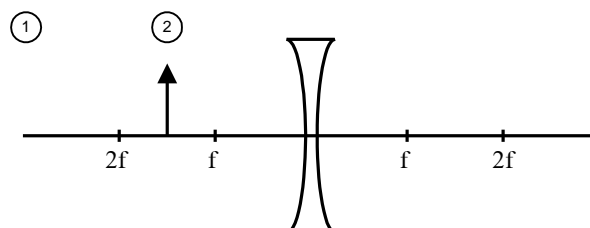
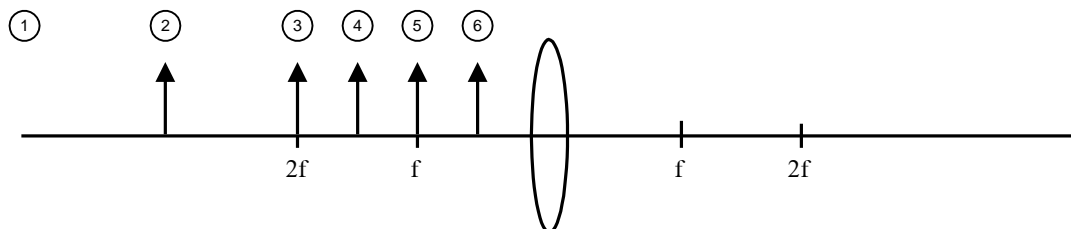
*** สรุปภาพที่เกิดจาก กระจกเว้าและกระจกนูน

1. กระจกเว้าให้ภาพจริงทุกขนาด ให้ภาพเสมือนขนาดใหญ่เท่านั้น
2. กระจกนูนให้ภาพเสมือนขนาดเล็กเท่านั้น



*** สรุปภาพที่เกิดจาก เลนส์นูนและเลนส์เว้า

1. เลนส์นูนให้ภาพจริงทุกขนาด ให้ภาพเสมือนขนาดใหญ่เท่านั้น
2. เลนส์เว้าให้ภาพเสมือนขนาดเล็กเท่านั้น



46. เลนส์นูนความยาวโฟกัส 5 cm ใช้เป็นแว่นขยายที่มีกำลังขยาย 3 เท่า จะต้องวางวัตถุห่างจากเลนส์กี่เซนติเมตร (7วิชา58)

1. $\frac{5}{3}$
2. $\frac{10}{3}$
3. 5
4. $\frac{20}{3}$
5. $\frac{25}{3}$

47. แว่นขยายที่ใช้เลนส์นูนที่มีความยาวโฟกัส 5 cm เกิดภาพเสมือนที่ระยะ 15 cm จากเลนส์ จะมีขนาดกำลังขยายเป็นกี่เท่า (9วิชา 60)

1. 0.25
2. 2
3. 3
4. 3.75
5. 4

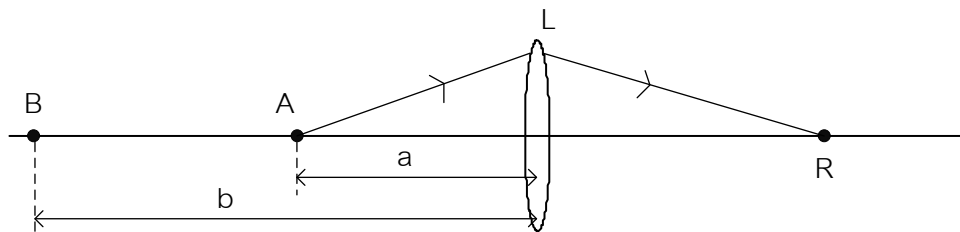
48. จงหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูน ที่ให้ภาพเสมือนที่ระยะ 9 เซนติเมตร และมีขนาดเป็น 16 เท่า ของวัตถุ (9วิชา 61)

1. 15/9
2. 17/9
3. 9/15
4. 9/17
5. 15/17

49. เมื่อวางเลนส์อันหนึ่งห่างจากวัตถุเป็นระยะ x พบว่าเกิดภาพจริงขนาดขยายเป็น 3 เท่า จงหาว่าถ้าลดระยะวัตถุเหลือ $\frac{x}{2}$ จะทำให้เกิดภาพชนิดใดและมีขนาดเป็นกี่เท่าของขนาดวัตถุ (7วิชา55)

1. ภาพจริง ขนาด $\frac{3}{2}$ เท่า
2. ภาพจริง ขนาด 6 เท่า
3. ภาพเสมือน ขนาด $\frac{3}{2}$ เท่า
4. ภาพเสมือน ขนาด 3 เท่า
5. ภาพเสมือน ขนาด 6 เท่า

50. เมื่อวางวัตถุที่ตำแหน่ง A ซึ่งห่างจากเลนส์เท่ากับ a จะเกิดภาพจริงที่ตำแหน่ง R จะต้องนำเลนส์อีกอันที่มีความยาวโฟกัสเท่าใดมาประกบชิดกับเลนส์เดิม เพื่อให้เกิดภาพที่ R เมื่อวางวัตถุที่ B (7วิชา56)



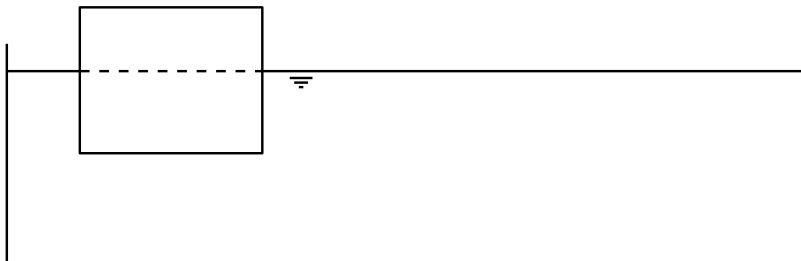
1. $-\frac{ab}{b-a}$
2. $+\frac{ab}{b-a}$
3. $+\frac{ab}{b+a}$
4. $-\frac{ab}{a+b}$
5. $-(a-b)$

12. ของไหล

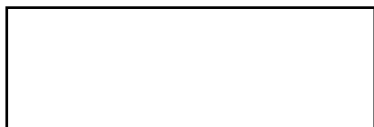
- แรงตึงผิว**
- แรงลอยตัว
- พลศาสตร์ของไหล (การไหลของน้ำออกจากท่อ, ออกจากถัง)**

หลักของอาร์คิมิดีส (Archimedes's principle)

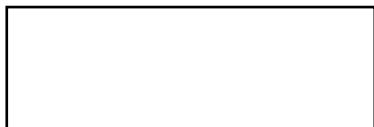
วัตถุที่จมในของเหลวทั้งก้อน หรือจมแต่เพียงบางส่วน จะถูกแรงลอยตัว (buoyant force, F_b) กระทำ และแรงลอยตัวจะเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุนั้นแทนที่

**วัตถุลอย**

2.1 หาน้ำหนักของวัตถุได้ เท่ากับแรงลอยตัว



2.2 หาความหนาแน่นของวัตถุได้ จากอัตราส่วนปริมาตรที่จม



เมื่อ F_b คือ แรงลอยตัว (N)

ρ_L คือ ความหนาแน่นของของเหลว (kg/m^3)

ρ_o คือ ความหนาแน่นของวัตถุ (kg/m^3)

V_L คือ ปริมาตรวัตถุส่วนที่จมในของเหลว (ปริมาตรที่ถูกแทนที่) (m^3)

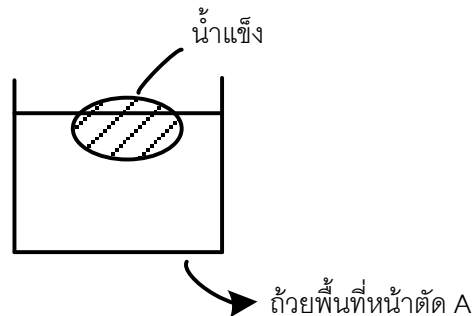
V_o คือ ปริมาตรทั้งหมดของวัตถุ (m^3)

51. ความหนาแน่นของภูเขาน้ำแข็งมีค่า 920 kg/m^3 ภูเขานี้ลอยอยู่ในน้ำทะเลที่มีความหนาแน่น 1030 kg/m^3 ปริมาตรส่วนที่ลอยอยู่เหนือผิวน้ำคิดเป็นร้อยละเท่าใดของปริมาตรทั้งหมดของภูเขา (7วิชา55)

1. 11%
2. 21%
3. 50%
4. 79%
5. 89%

52. ก้อนน้ำแข็งมวล 0.92 kg ลอยอยู่ในภาชนะบรรจุน้ำที่มีพื้นที่หน้าตัด A เมื่อน้ำแข็งละลายหมดแล้ว ระดับน้ำในภาชนะจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่าไร กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำแข็งเท่ากับ 920 kg/m^3 (9วิชา 61)

1. เพิ่มขึ้น $\frac{80}{A} \text{ cm}$
2. ลดลง $\frac{80}{A} \text{ cm}$
3. เพิ่มขึ้น $\frac{1000}{A} \text{ cm}$
4. ลดลง $\frac{1000}{A} \text{ cm}$
5. ไม่เพิ่มไม่ลด



53. นำวัตถุมาลอยในของเหลวความหนาแน่น ρ ของเหลวถูกวัตถุแทนที่เป็นปริมาตร V ความดันสถิตที่ก้นถ้วยสูงกว่าเมื่อตอนไม่มีวัตถุลอยอยู่เท่าใด กำหนดพื้นที่ภาคตัดขวางของถ้วยทรงกระบอกเป็น A (7วิชา57)

1. 0
2. $\frac{1}{2} \frac{\rho g V}{A}$
3. $\frac{\rho g V}{A}$
4. $\rho g(A)^{1/2}$
5. $\rho g(V)^{1/3}$

54. บอลลูนอากาศร้อน ปริมาตร V กำลังยกตัวเองอยู่ในอากาศซึ่งมีค่ามวลโมเลกุลเฉลี่ยเป็น M บอลลูนนี้สามารถยกน้ำหนักโครงสร้างรวมสัมภาระได้มากที่สุดเท่าใด (กำหนดให้ R เป็นค่าคงตัวของแก๊ส) (7วิชา57)

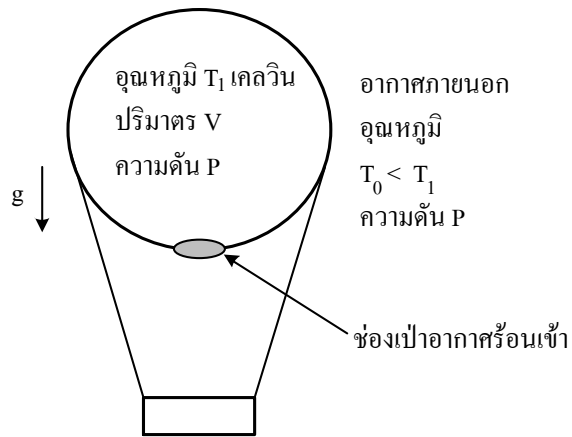
1. $\frac{PMVg(T_1 - T_0)}{RT_1T_0}$

2. $\frac{PMVg(T_1 - T_0)}{2RT_1T_0}$

3. $\frac{PMVg}{RT_1}$

4. $\frac{PMVg}{RT_0}$

5. $\frac{PMVg}{R\sqrt{T_1T_0}}$



55. ลูกโป่งผิวบางมากบรรจุอากาศร้อนอุณหภูมิ T ปริมาตร V และความดัน P กำลังลอยในอากาศเย็นอุณหภูมิ T_0 และความดัน P_0 จงหาค่าความตึงในเส้นเชือก (ให้ถือว่าอากาศทั้งในและนอกลูกโป่งเป็นแก๊สอุดมคติแบบเดียวกัน มีค่ามวลโมเลกุลเป็น $M \text{ kg.mol}^{-1}$) (7วิชา58)

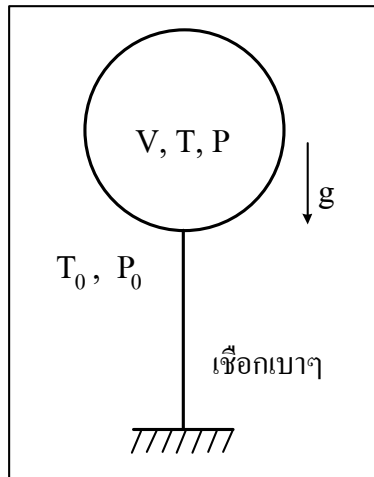
1. $\frac{VMg}{R} \left(\frac{P - P_0}{T - T_0} \right)$

2. $\frac{VMg}{R} \left(\frac{P}{T} - \frac{P_0}{T_0} \right)$

3. $\frac{VMg}{R} \left(\frac{P_0}{T_0} - \frac{P}{T} \right)$

4. $\frac{P_0 VMg}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right)$

5. $\frac{P VMg}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right)$



สมการของแบร์นูลลี (Bernoulli's equation)

ผลรวมของความดัน พลังงานจลน์ต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรและพลังงานศักย์โน้มถ่วงต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร ณ ตำแหน่งใด ๆ ของการไหลผ่านมีค่าคงที่

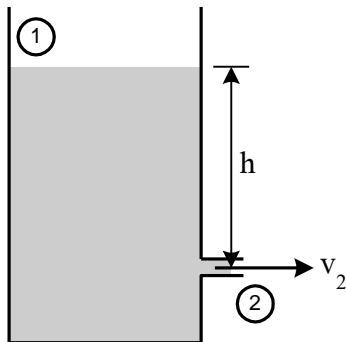
เมื่อ P = ความดันสัมบูรณ์ที่ตำแหน่งนั้น (N/m^2)

ρ = ความหนาแน่นของของไหล (kg/m^3)

v = ความเร็วของการไหล (m/s)

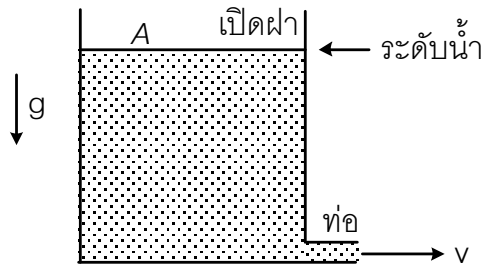
g = ความเร่งจากแรงโน้มถ่วงโลก (m/s^2)

h = ระดับความสูงของของไหลจากตำแหน่งอ้างอิง (m)

การไหลของน้ำออกจากถัง

56. ที่ก้นถังมีท่อปล่อยน้ำทิ้งซึ่งมีพื้นที่ภาคตัดขวาง a น้ำกำลังพุ่งออกจากท่อด้วยความเร็ว v ถังน้ำมีพื้นที่ภาคตัดขวาง A ระดับน้ำในถังลดลงด้วยความเร็วเท่าใด (9วิชา59)

1. $\frac{av}{A}$
2. $\frac{Av}{a}$
3. $\left(\frac{A}{a}\right)^2 v$
4. $\left(\frac{a}{A}\right)^2 v$
5. $\left(\frac{a}{A}\right)^{\frac{1}{2}} v$

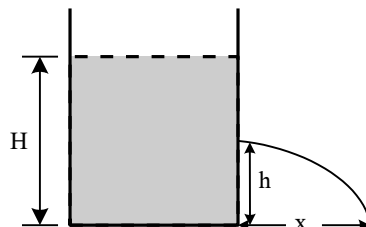


57. ถังทงกระบอกใบหนึ่งบรรจุน้ำเต็มถัง ถ้าเจาะรูที่ข้างถังถึงเป็นระยะ h จากผิวน้ำ ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของน้ำ v ที่พุ่งออกข้างถังกับระยะ h เป็นดังข้อใด (PAT2 ก.ค.53)

1. $v \propto \frac{1}{h}$
2. $v \propto h$
3. $v \propto \sqrt{\frac{1}{h}}$
4. $v \propto \sqrt{h}$

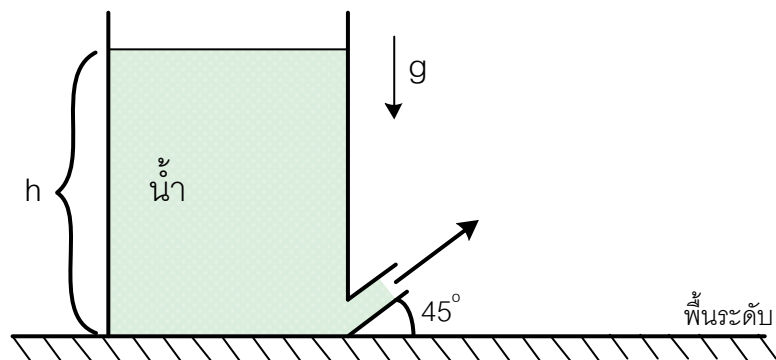
58. ถังใส่น้ำระดับความสูง H ด้านข้างมีรูรั่วเล็กๆ สูงจากพื้น h ดังรูป จงหาว่าน้ำจะพุ่งออกไปสัมผัสพื้นเป็นระยะห่างในแนวราบ (x) เท่าใด (PSU 49)

1. $\sqrt{2(H-h)}$
2. $2\sqrt{(H-h)}$
3. $\sqrt{2h(H-h)}$
4. $2\sqrt{h(H-h)}$



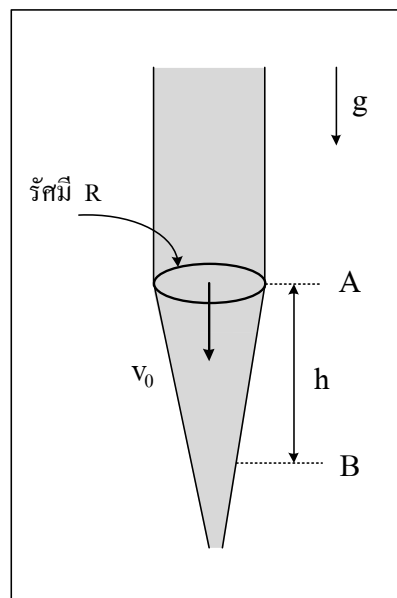
59. น้ำจากท่อสั้น ๆ เอียง 45° ที่ก้นถึงน้ำสูง h จะพุ่งขึ้นไปได้สูงเท่าไรจากพื้นระดับ (9วิชา 60)

1. $\frac{1}{\sqrt{2}}h$
2. $\frac{1}{2}h$
3. $\frac{1}{4}h$
4. $\frac{3}{4}h$
5. h



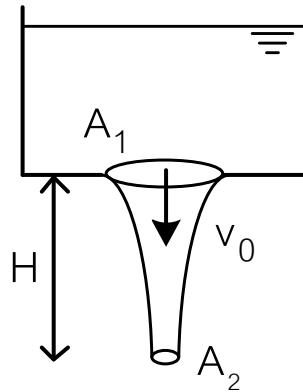
60. ลำน้ำรูปทรงกระบอกรัศมี R ความเร็ว V_0 ขณะกำลังพ้นจากปากก๊อกน้ำ A รัศมีของลำน้ำมีค่าเป็นเท่าไรที่ตำแหน่ง B ซึ่งอยู่ต่ำลงมาจาก A เป็นระยะทาง h (7วิชา 58)

1. $\left(1 + \frac{2gh}{V_0^2}\right)^{\frac{1}{2}} R$
2. $\left(1 + \frac{2gh}{V_0^2}\right)^{-\frac{1}{2}} R$
3. $\left(1 + \frac{2gh}{V_0^2}\right)^{\frac{1}{4}} R$
4. $\left(1 + \frac{2gh}{V_0^2}\right)^{-\frac{1}{4}} R$
5. $\left(\frac{2gh}{V_0^2}\right)^{-\frac{1}{4}} R$



61. น้ำไหลลงในแนวดิ่งจากก้นถังด้วยอัตราเร็ว v_0 และพื้นที่หน้าตัดการไหลของน้ำ A_1 เมื่อไหลลงมาเป็นระยะ H พื้นที่หน้าตัดการไหลของน้ำลดลงเหลือ A_2 จงหาอัตราส่วนของ A_1 / A_2 (9วิชา 61)

1. $\sqrt{1 + \frac{gH}{v_0}}$
2. $\sqrt{1 + \frac{2gH}{v_0}}$
3. $\sqrt{2 + \frac{gH}{v_0}}$
4. $\sqrt{1 + \frac{v_0}{2gH}}$
5. $\sqrt{1 + \frac{v_0}{gH}}$



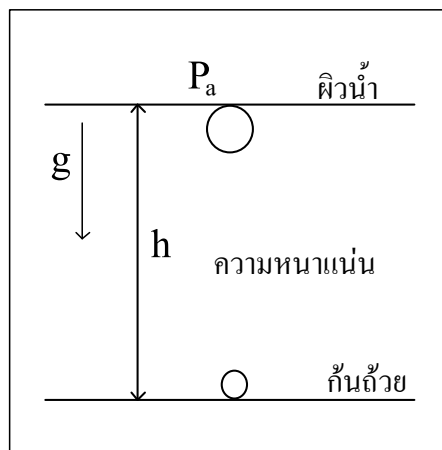
13. ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

- พลังงานความร้อนและการหาอุณหภูมิผสม
- กฎของแก๊ส
- ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส
- กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิก

62. ฟองอากาศที่ใกล้ผิวน้ำมีปริมาตรเป็นกี่เท่าของฟองเดียวกันเมื่อยังอยู่ที่ก้นด้วยลึก h (ความหนาแน่นของน้ำเป็น ρ และความดันบรรยากาศเหนือผิวน้ำเป็น P_a อุณหภูมิของน้ำมีค่าคงที่ตลอดความลึก และไม่คำนึงถึงความตึงผิว)

(7วิชา58)

1. $\frac{\rho gh}{P_a}$
2. $\frac{P_a}{\rho gh}$
3. $1 + \frac{P_a}{\rho gh}$
4. $1 + \frac{\rho gh}{P_a}$
5. $\left(1 + \frac{\rho gh}{P_a}\right)^{\frac{1}{2}}$



63. แก๊สอุดมคติบรรจุในกระบอกสูบที่เคลื่อนที่ได้คล่อง ถ้าเดิมกระบอกสูบมีความยาว L ภายใต้ความดันบรรยากาศ P_a ต้องออกแรง F กระทำกับลูกสูบเท่าใด เพื่อให้ลูกสูบขยับเข้าไปจากตำแหน่งเดิมเป็นระยะ x (วิชา 61)

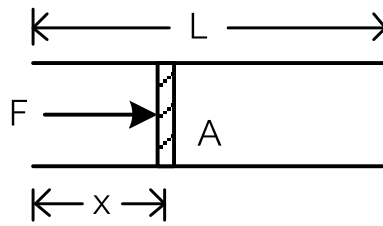
1. $P_a A \left(\frac{x}{L-x} \right)$

2. $P_a A \left(\frac{L-x}{L} \right)$

3. $P_a A \left(\frac{L-x}{x} \right)$

4. $P_a A \left(\frac{L}{L-x} \right)$

5. $P_a A \frac{xL}{(L-x)^2}$



64. แก๊สอุดมคติจะต่อมเดียวจำนวนหนึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะปริมาตรคงที่ V เมื่อความดันของแก๊สเพิ่มขึ้นจาก P_1 ไปเป็น P_2 พลังงานภายในเพิ่มขึ้นเท่าใด (วิชา 56)

1. $\frac{1}{2}(P_2 - P_1)V$

2. $\frac{3}{2}(P_2 - P_1)V$

3. $\frac{2}{3}(P_2 - P_1)V$

4. $\frac{1}{3}(P_2 - P_1)V$

5. $3(P_2 - P_1)V$

65. แก๊สอุดมคติอะตอมเดี่ยวอยู่ในภาชนะปริมาตรคงที่เท่ากับ V ต่อมาเติมพลังงานความร้อน Q ให้กับแก๊สนี้ ความดันในแก๊สจะเพิ่มขึ้นจากเดิมอีกเท่าใด (7วิชา56)

1. $\frac{2Q}{5V}$
2. $\frac{5V}{2Q}$
3. $\frac{3V}{2Q}$
4. $\frac{2Q}{3V}$
5. $\frac{3Q}{5V}$

66. ภาชนะปิดสนิททำด้วยฉนวนความร้อนแข็งเกร็งปริมาตร 500 cm^3 บรรจุแก๊สอุดมคติแบบอะตอมเดี่ยวซึ่งมีความดัน $2.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ ภายในภาชนะมีขดลวดตัวนำให้ความร้อนซึ่งต่อกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าจากภายนอกที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 15 V พบว่า หลังจากที่ได้ให้กระแสไหลเป็นเวลา 10 s ความดันของแก๊สในภาชนะเปลี่ยนเป็น $1.1 \times 10^7 \text{ Pa}$ ความต้านทานของขดลวดให้ความร้อนมีค่าเท่าใด (7วิชา55)

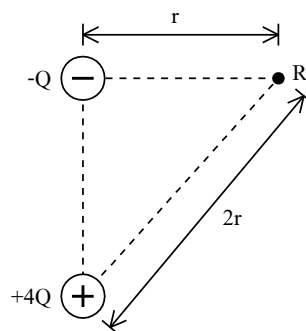
1. $\frac{3}{11} \Omega$
2. $\frac{1}{3} \Omega$
3. $\frac{1}{2} \Omega$
4. 3Ω
5. $\frac{10}{3} \Omega$

14. ไฟฟ้าสถิต

- สนามไฟฟ้าระหว่างแผ่นคู่ขนาน
- งานในการย้ายประจุไฟฟ้า
- พลังงานที่สะสมในกลุ่มของประจุ
- วงจรตัวเก็บประจุ
- การถ่ายเทประจุ

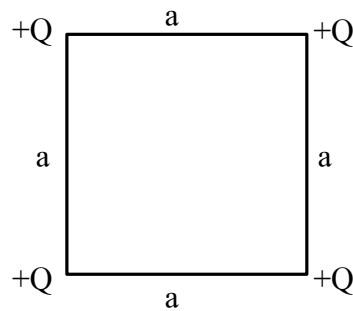
67. ประจุ $-Q$ และประจุ $+4Q$ วางห่างจากจุด R ดังรูป การเคลื่อนย้ายประจุ $+Q$ จากระยะอนันต์มายังจุด R ต้องใช้ งานเท่าใด (PSU 50)

1. $\frac{kQ}{r}$
2. $\frac{kQ^2}{r}$
3. $\frac{kQ}{r^2}$
4. $\frac{3kQ^2}{r}$



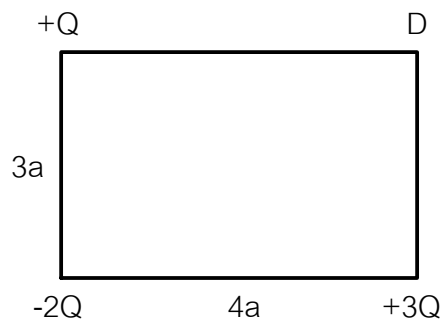
68. จุดประจุ $+Q$ สี่ประจุ อยู่ที่มุมทั้งสี่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้านยาว a จงหาค่าของงานที่ต้องทำในการนำจุดประจุ $+q$ จากอนันต์มาไว้ที่จุดศูนย์กลางรูปจัตุรัสนี้ (ตุลา 47)

1. 0
2. $\frac{\sqrt{2}qQ}{4\pi\epsilon_0 a}$
3. $\frac{qQ}{\pi\epsilon_0 a}$
4. $\frac{\sqrt{2}qQ}{\pi\epsilon_0 a}$



69. ประจุขนาด $+Q$, $-2Q$ และ $+3Q$ ถูกตรึงอยู่ที่มุมทั้งสามของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมีความยาว $3a$ และ $4a$ ตามภาพ งานที่ต้องทำเพื่อย้ายประจุ $+Q$ จากตำแหน่งเดิมไปยังตำแหน่ง D ของรูปสี่เหลี่ยมมีค่าเท่าใด กำหนดให้ค่าคงตัวคูลอมบ์เท่ากับ k (9วิชา 60)

1. $-\frac{1}{15}\left(\frac{kQ^2}{a}\right)$
2. $+\frac{2}{3}\left(\frac{kQ^2}{a}\right)$
3. $+\frac{8}{15}\left(\frac{kQ^2}{a}\right)$
4. $+\frac{3}{5}\left(\frac{kQ^2}{a}\right)$
5. $+\frac{16}{45}\left(\frac{kQ^2}{a}\right)$



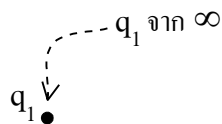
พลังงานศักย์ไฟฟ้าของกลุ่มประจุ

พลังงานศักย์ไฟฟ้าของกลุ่มประจุไฟฟ้าเท่ากับงานในการนำประจุทีละประจุจากอนันต์มาไว้ที่จุดนั้น

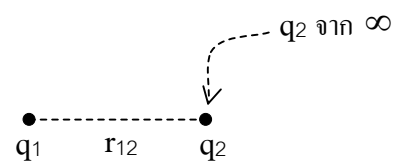
พลังงานศักย์ไฟฟ้าของ 2 ประจุ (q_1 กับ q_2)

พลังงานศักย์ไฟฟ้าของ 2 ประจุ เท่ากับงานในการนำประจุ q_1 จากอนันต์มาไว้ที่จุด 1 รวมกับงานในการนำประจุ q_2 จากอนันต์มาไว้ที่จุด 2

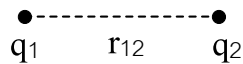
1. งานในการย้ายประจุที่ 1



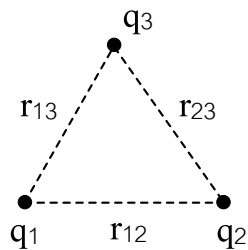
2. งานในการย้ายประจุที่ 2



จะได้พลังงานศักย์ไฟฟ้าของ 2 ประจุ เท่ากับ

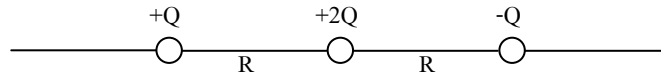
พลังงานศักย์ไฟฟ้าของระบบที่มีหลายประจุ

พลังงานศักย์ไฟฟ้าของระบบที่มีหลายประจุเท่ากับงานในการนำประจุทีละประจุจากอนันต์มาไว้ที่จุดที่กำหนด



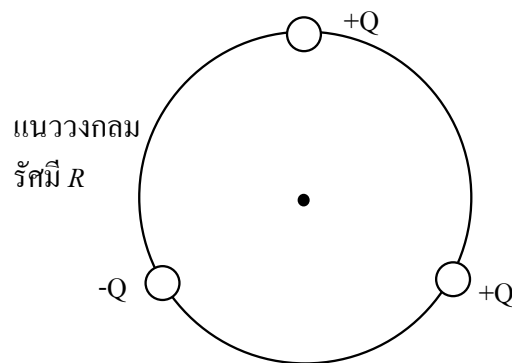
70. ระบบที่มีประจุ $+Q$, $+2Q$ และ $-Q$ เรียงตัวในแนวเส้นตรงโดยมีระยะระหว่างกันเท่ากับ R ดังรูป ระบบนี้มีพลังงานศักย์ไฟฟ้าเท่าใด (PAT2 มี.ค.57)

1. $\frac{kQ^2}{2R}$
2. $\frac{kQ^2}{R}$
3. $-\frac{kQ^2}{2R}$
4. $-\frac{kQ^2}{R}$



71. ให้ใช้กฎของคูลอมบ์ในแบบ $f = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ เพื่อวิเคราะห์หาพลังงานศักย์ไฟฟ้ารวมของระบบประจุ 3 ประจุ คือ $+Q$, $-Q$ และ $+Q$ ที่วางตัวห่างกันเท่ากันบนแนววงกลมรัศมี R (7วิชา57)

1. $\frac{-Q^2}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{3}R}$
2. $\frac{+Q^2}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{3}R}$
3. $\frac{-2Q^2}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{3}R}$
4. $\frac{+2Q^2}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{3}R}$
5. $\frac{-\sqrt{3}Q^2}{4\pi\epsilon_0 R}$



72. ผลักประจุ $+q_1$ และ $+q_2$ จากหยุดนิ่งที่ระยะทางห่างกัน $3D$ ให้เคลื่อนที่เข้าหากันอย่างช้าๆ จนกระทั่งมาอยู่ห่างกันเป็นระยะทาง D จะต้องทำงานทั้งหมดเท่าไร (7วิชา58)

1. $\frac{q_1 q_2}{6\pi\epsilon_0 D}$

2. $\frac{2q_1 q_2}{9\pi\epsilon_0 D^2}$

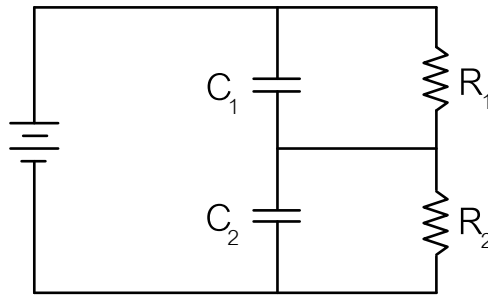
3. $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 D}$

4. $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 D^2}$

5. $\frac{q_1 q_2}{12\pi\epsilon_0 D}$

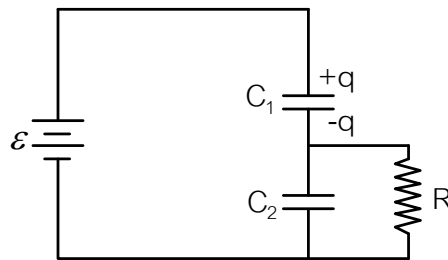
73. ค่าของประจุใน C_1 เป็นกี่เท่าของประจุใน C_2 (9วิชา 60)

1. $\frac{C_1}{C_2}$
2. $\frac{R_1}{R_2}$
3. $\frac{C_2 R_1}{C_1 R_2}$
4. $\frac{C_2 R_2}{C_1 R_1}$
5. $\frac{C_1 R_1}{C_2 R_2}$



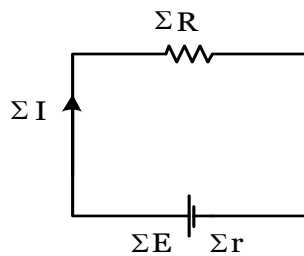
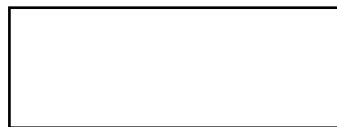
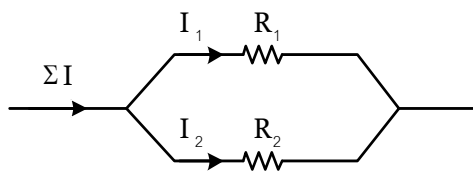
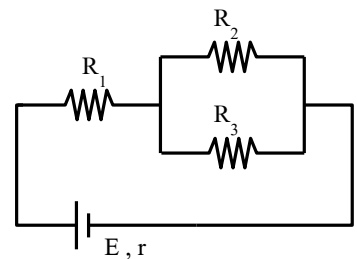
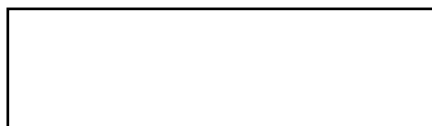
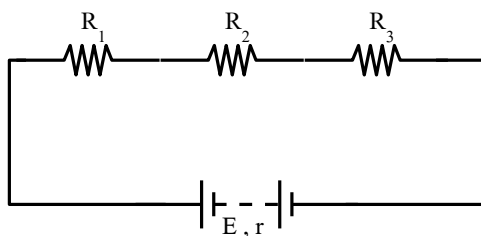
74. ประจุใน C_1 มีค่าเท่าไร (9วิชา59)

1. $C_1 \mathcal{E}$
2. $\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \mathcal{E}$
3. $\frac{C_1^2}{C_1 + C_2} \mathcal{E}$
4. $\frac{C_2^2}{C_1 + C_2} \mathcal{E}$
5. $C_2 \mathcal{E}$

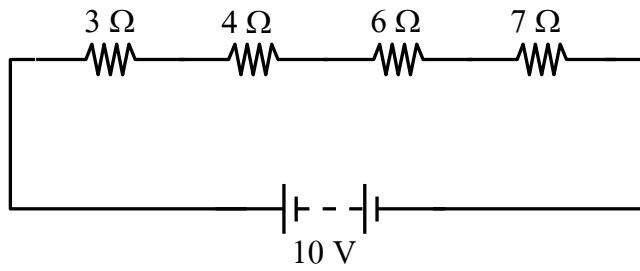


15. ไฟฟ้ากระแส

- วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
- แอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์
- พลังงานและกำลังไฟฟ้า

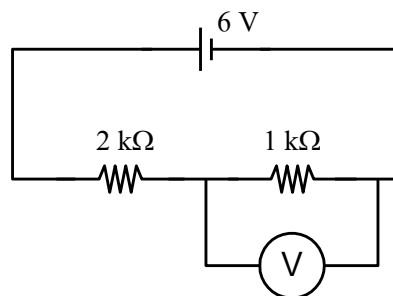
1. การหากระแสไฟฟ้ารวม2. การแบ่งกระแสไฟฟ้า3. การแบ่งความต่างศักย์

75. ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทาน 6 โอห์ม มีค่ากี่โวลต์ (ตุลา 47)



76. โวลต์มิเตอร์ V มีความต้านทาน 1.0 กิโลโอห์ม ต่ออยู่ในวงจรที่มีเซลล์ไฟฟ้า 6.0 โวลต์ (ไม่มีความต้านทานภายใน) และตัวต้านทานขนาด 2.0 กิโลโอห์ม และ 1.0 กิโลโอห์ม ดังรูป โวลต์มิเตอร์จะอ่านเท่าใด (มีนา 44)

1. 0.6 V
2. 1.2 V
3. 1.8 V
4. 2.0 V



77. เมื่อเลือกความต้านทาน R ค่าหนึ่ง โวลต์มิเตอร์และแอมป์มิเตอร์อ่านค่าได้ 8.0 V และ 2.0 A ตามลำดับ จากนั้นเปลี่ยนค่าความต้านทาน R เป็นอีกค่าหนึ่ง โวลต์มิเตอร์และแอมป์มิเตอร์อ่านค่าได้ 10.0 V และ 1.0 A ตามลำดับ แรงเคลื่อนไฟฟ้า \mathcal{E} ของแบตเตอรี่เป็นกี่โวลต์ (9วิชา 60)

1. 12
2. 15
3. 18
4. 24
5. 30

78. V เป็นโวลต์มิเตอร์ มีความต้านทาน r และ A เป็นแอมมิเตอร์ ไม่มีความต้านทาน I_2 มีขนาดเป็นกี่เท่าของ I_1 (9วิชา 61)

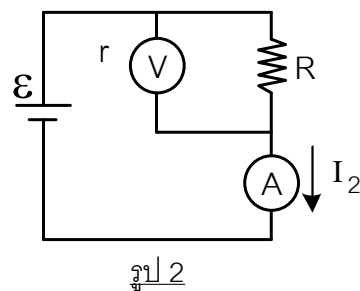
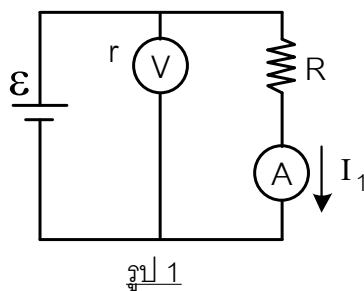
1. 1

2. $1 + \frac{r}{R}$

3. $1 + \frac{R}{r}$

4. $\frac{R+r}{r-R}$

5. $\frac{r}{r-R}$

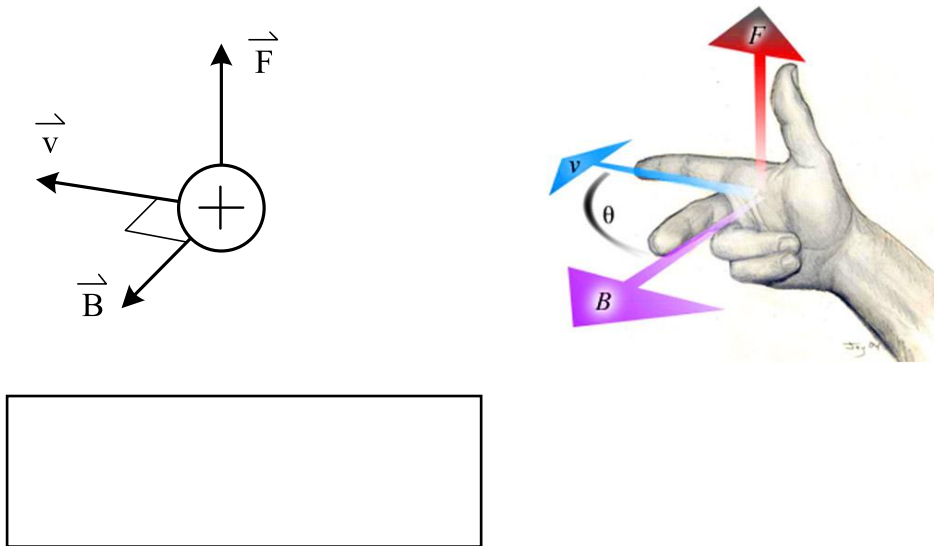


16. แม่เหล็กไฟฟ้า

- การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก
- แรงระหว่างลวดตัวนำ
- วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

แรงที่กระทำกับประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก

เมื่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า เคลื่อนที่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก จะมีแรงเนื่องจากสนามแม่เหล็กกระทำกับอนุภาค



เมื่อ \vec{F} = แรงแม่เหล็กที่กระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า (N)

q = ขนาดของประจุไฟฟ้า (C) ,

ω = อัตราเร็วเชิงมุมของอนุภาค (rad/s)

\vec{v} = ความเร็วของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า (m/s) ,

T = คาบการเคลื่อนที่ของอนุภาค (s)

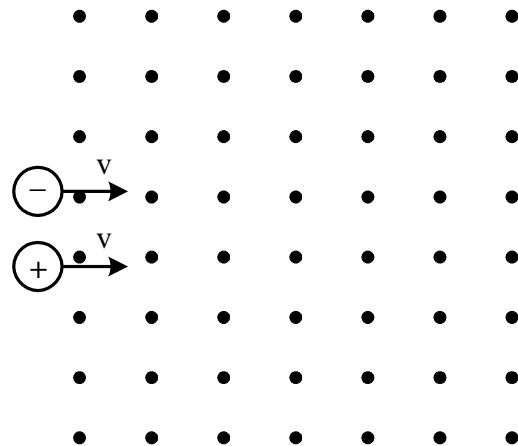
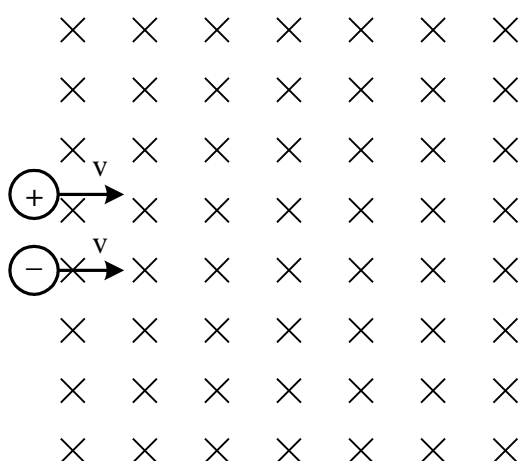
\vec{B} = สนามแม่เหล็ก (T) ,

f = ความถี่ของอนุภาค (Hz)

θ = มุมระหว่าง \vec{v} และ \vec{B}

การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก

เมื่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า มีความเร็วในทิศตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก ($\theta = 90^\circ$)



79. อนุภาค A มวล m_A และอนุภาค B มวล m_B มีประจุและความเร็วเท่ากัน เข้าไปในบริเวณสนามแม่เหล็กที่มีความเข้มเท่ากัน ทำให้เส้นทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคทั้งสองเป็นส่วนหนึ่งของวงกลมที่มีรัศมีความโค้ง R_A และ R_B ตามลำดับ โดยที่ $R_A = 2R_B$ อัตราส่วน m_A / m_B มีค่าเท่าใด (9วิชา 60)

1. 2
2. $\frac{1}{2}$
3. $\sqrt{2}$
4. $\frac{1}{4}$
5. 4

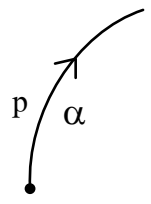
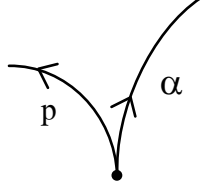
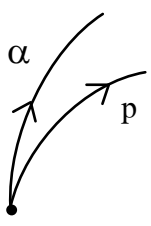
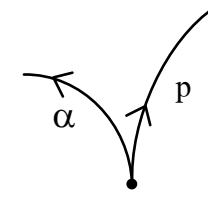
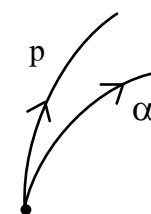
80. ประจุบวก q พลังงานจลน์เท่ากับ E เคลื่อนที่พุ่งจากกับสนามแม่เหล็ก B ขนาดของแรงที่กระทำกับประจุนี้เป็นเท่าไร (7วิชา58)

1. $qB \left(\frac{2E}{m} \right)^{\frac{1}{2}}$
2. $qB \left(\frac{E}{m} \right)^{\frac{1}{2}}$
3. $qB \left(\frac{E}{2m} \right)^{\frac{1}{2}}$
4. $qB \left(\frac{m}{2E} \right)^{\frac{1}{2}}$
5. $qB \left(\frac{m}{E} \right)^{\frac{1}{2}}$

81. ประจุ q มวล m มีพลังงานจลน์เท่ากับ E เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก B ตามแนววงกลม รัศมีความโค้งเป็นเท่าไร (9วิชา59)

1. $\frac{\sqrt{mE}}{qB}$
2. $\frac{\sqrt{\frac{1}{2}mE}}{qB}$
3. $\frac{\sqrt{2mE}}{qB}$
4. $\frac{qB}{\sqrt{2mE}}$
5. $\frac{qB}{\sqrt{\frac{1}{2}mE}}$

82. อนุภาคโปรตอน (p) และอนุภาคแอลฟา (α) ที่มีพลังงานจลน์เท่ากันถูกปล่อยออกจากจุดเดียวกัน ด้วยความเร็วต้นที่มีทิศทางเดียวกันในสนามแม่เหล็กเดียวกัน จะเคลื่อนที่ตามทิศทางในข้อใด (ไม่คำนึงถึงแรงผลักระหว่างอนุภาคถ้าหากปล่อยพร้อมกัน) (7วิชา56)

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 

17. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

- สมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

18. ฟิสิกส์อะตอม

- แบบจำลองอะตอมของโบร์
- ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

83. ถ้าต้องการให้อิออนไนส์อะตอมไฮโดรเจนที่อยู่ในสภาวะโลดอันดับที่หนึ่ง (first-excited state) จะต้องใช้พลังงานกี่

อิเล็กตรอนโวลต์ (พลังงานของอะตอมไฮโดรเจน $= -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$) (วิชา 59)

1. 1.5
2. 3.4
3. 6.8
4. 10.2
5. 13.6

84. จะต้องใช้พลังงานกี่อิเล็กตรอนโวลต์ในการให้อิออนไนส์อะตอมของไฮโดรเจนจากสภาวะโลดอันดับที่สอง (second-excited state) (สภาวะพื้นของอะตอมไฮโดรเจนมีพลังงาน $E = -13.6 \text{ eV}$) (วิชา 60)

1. 1.5
2. 1.4
3. 1.3
4. 1.2
5. 0.9

85. อะตอมของไฮโดรเจน จะปล่อยโฟตอนพลังงานกี่อิเล็กตรอนโวลต์ออกมาในการลงจากสภาวะกระตุ้นอันดับที่สอง สู่สภาวะกระตุ้นอันดับที่หนึ่ง (สภาวะพื้นของอะตอมไฮโดรเจน มีพลังงาน -13.6 อิเล็กตรอนโวลต์) (9วิชา 61)

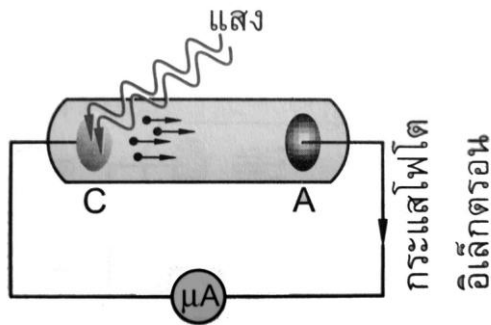
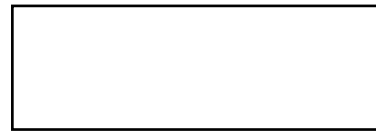
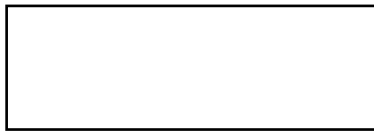
1. 0.85
2. 1.51
3. 1.89
4. 2.36
5. 3.40

86. อะตอมไฮโดรเจนตามแบบจำลองอะตอมของโบร์ มีการเปลี่ยนระดับพลังงานจากชั้น $n = 3$ ไปยังชั้น $n = 1$ พลังงานศักย์ไฟฟ้า (ไม่ใช่พลังงานทั้งหมด) ของอะตอมนี้เปลี่ยนไปเท่าใด (7วิชา55)

1. เพิ่มขึ้น 12.1 eV
2. เพิ่มขึ้น 24.2 eV
3. ลดลง 1.5 eV
4. ลดลง 12.1 eV
5. ลดลง 24.2 eV

การทดลองปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

1. ทดลองโดยฉายแสงตกกระทบแผ่นโลหะ C ของหลอดสุญญากาศ
2. เมื่อแผ่นโลหะ C ได้รับพลังงานแสง จะทำให้อิเล็กตรอนหลุด เกิดกระแสโฟโตอิเล็กตรอนจากขั้วแคโทดไปแอโนด

พลังงานของแสงที่ตกกระทบ

เมื่อ E = เป็นพลังงานของโฟตอน (J)

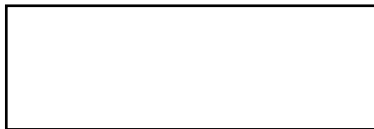
h = ค่าคงตัวพลังค์ (Planck's constant) = 6.63×10^{-34} J.s

f = ความถี่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Hz)

λ = ความยาวคลื่นของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (m)

การเกิดกระแสโฟโตอิเล็กตรอน

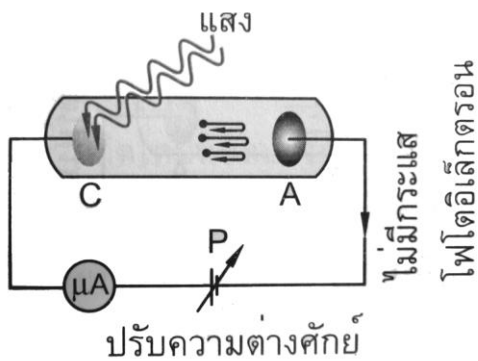
1. เกิดกระแสโฟโตอิเล็กตรอน เมื่อพลังงานแสงที่แผ่นโลหะได้รับมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับพลังงานยึดเหนี่ยวของอิเล็กตรอนในโลหะ (พลังงานยึดเหนี่ยว = ฟังก์ชันงาน (Work Function) = W)
2. ความถี่ขีดเริ่ม (Threshold Frequency, f_0) คือ ความถี่ต่ำสุดของแสงที่ทำให้อิเล็กตรอนหลุดจากผิวโลหะ



พลังงานจลน์สูงสุดของอิเล็กตรอน ($E_{k,max}$)

1. พลังงานแสงที่เหลือ จะเป็นพลังงานจลน์ของโฟโตอิเล็กตรอน

2. ความต่างศักย์หยุดยั้ง (Stopping Potencial, V_s) ความต่างศักย์ที่ใช้ในการหยุดกระแสโฟโตอิเล็กตรอน จากขั้วแคโทดได้พอดี พลังงานจากความต่างศักย์จะมีค่าเท่ากับพลังงานจลน์สูงสุด



87. ฟังก์ชันงานของโลหะซีเดียมเท่ากับ 2.0 อิเล็กตรอนโวลต์ ถ้าแสงความยาวคลื่น 300 นาโนเมตร ตกกระทบผิวซีเดียม โฟโตอิเล็กตรอนที่เกิดขึ้นจะมีพลังงานจลน์สูงสุดกี่อิเล็กตรอนโวลต์ (Anet49)

1. 1.2 eV
2. 2.1 eV
3. 4.2 eV
4. 6.1 eV

88. เมื่อฉายแสงความถี่หนึ่งลงบนผิวโลหะที่มีค่าฟังก์ชันงาน 1.0 อิเล็กตรอนโวลต์ ได้พลังงานจลน์สูงสุดของอิเล็กตรอน 2.0 อิเล็กตรอนโวลต์ ถ้าใช้แสงความถี่ใหม่เป็น 1.5 เท่าของความถี่เดิม ค่าพลังงานจลน์สูงสุดของอิเล็กตรอนเป็นเท่าใด (Anet50)

1. 2.5 eV
2. 3.0 eV
3. 3.5 eV
4. 4.0 eV

89. ในการศึกษาปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกพบว่า เมื่อใช้แสงที่มีพลังงาน 2.0 eV ฉายไปยังแผ่นโลหะตัวอย่าง จะต้องใช้ความต่างศักย์หยุดยั้ง 0.20 V ถ้าเปลี่ยนเป็นใช้แสงที่มีพลังงาน 2.5 eV จะต้องใช้ความต่างศักย์หยุดยั้งเท่าใดในหน่วย V (9วิชา 60)

1. 0.20
2. 0.25
3. 0.30
4. 0.50
5. 0.70

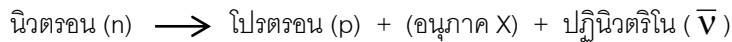
90. สำหรับปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ผิวโลหะหนึ่งมีความถี่ขีดเริ่มเท่ากับ f_0 ถ้าใช้แสงความถี่เป็นสองเท่าของ f_0 อัตราเร็วสูงสุดของโฟโตอิเล็กตรอนมีค่าเป็นเท่าไร ให้ m แทนมวลของอิเล็กตรอน และ h แทนค่าคงตัวของพลังค์ (9วิชา 61)

1. $\left(\frac{2hf_0}{m}\right)^{1/2}$
2. $\left(\frac{4hf_0}{m}\right)^{1/2}$
3. $\left(\frac{6hf_0}{m}\right)^{1/2}$
4. $\left(\frac{hf_0}{2m}\right)^{1/2}$
5. $\left(\frac{hf_0}{4m}\right)^{1/2}$

19. ฟิสิกส์นิวเคลียร์

- การสลายของธาตุกัมมันตรังสี
- ครึ่งชีวิตและค่าคงที่การสลาย
- ปฏิกิริยานิวเคลียร์

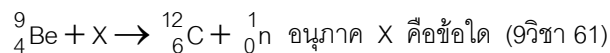
91. นิวตรอนอิสระ จะสลายตัวด้วยเวลาครึ่งชีวิตประมาณ 12 นาที ดังนี้



อนุภาค X คือข้อใด (9วิชา 60)

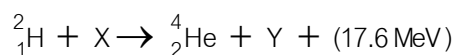
1. อิเล็กตรอน
2. โฟสตรอน
3. โฟตอนของรังสีแกมมา
4. นิวตริโน
5. ปฏินิวตรอน

92. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ซึ่งนำมาซึ่งการค้นพบอนุภาคนิวตรอน โดย Chadwick เมื่อปี ค.ศ. 1932 คือ



1. โปรตอน
2. แอลฟา
3. นิวเคลียสของดิวเทอเรียม $({}_1^2\text{H})$
4. นิวตรอน
5. นิวเคลียสของทริเทียม $({}_1^3\text{H})$

93. ในปฏิกิริยาฟิวชันนี้ ถ้า Y คือนิวตรอน X คืออะไร (7วิชา58)



1. โปรตอน
2. อิเล็กตรอน
3. ทริเทียม
4. ดิวเทอเรียม
5. แอลฟา