



1. ยิงวัตถุขึ้นท้องฟ้าด้วยอัตราเร็ว u_1 เมื่อวัตถุตั้งกล่าวเคลื่อนที่ถึงตำแหน่งสูงสุดก็ทำการยิงวัตถุอีกก้อนขึ้นไปด้วยอัตราเร็ว u_2 ข้อใดบอกความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของวัตถุก้อนแรกกับวัตถุก้อนที่สองเมื่อวัตถุพบกันที่ครึ่งหนึ่งของความสูงของวัตถุก้อนแรก

1. $u_2 = u_1$

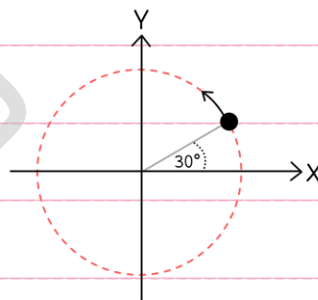
2. $u_2 = \frac{u_1}{\sqrt{2}}$

3. $u_2 = \sqrt{2} u_1$

4. $u_2 = \frac{u_1}{2}$

5. $u_2 = 2u_1$

2. วัตถุหนึ่งกำลังเคลื่อนที่เป็นวงกลมในทิศทวนเข็มนาฬิกา ด้วยอัตราการหมุน 5 รอบ/วินาที ด้วยรัศมี 2 เมตร ถ้าวัตถุอยู่ที่ตำแหน่ง 30 องศา ดังรูป องค์ประกอบความเร็วตามแนวแกน X (v_x) และแนวแกน Y (v_y) จะมีค่าเป็นกี่เมตร/วินาที ตามลำดับ



1. $10\pi, 10\sqrt{3}\pi$

2. $10\pi, -10\sqrt{3}\pi$

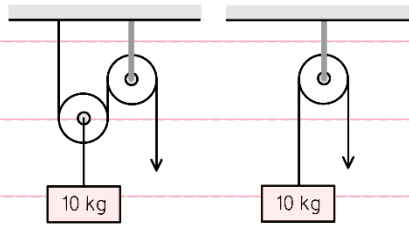
3. $-10\pi, 10\sqrt{3}\pi$

4. $-10\pi, -10\sqrt{3}\pi$

5. $10, 10\sqrt{3}$



3. ออกแรงดึงปลายเชือกของรอกทั้งสองระบบดังรูป ทำให้มวล 10 กิโลกรัม เคลื่อนที่ขึ้นด้วยอัตราเร็วคงตัว และสูงขึ้นจากเดิม 1 เมตร เท่ากัน



ปริมาณใดต่อไปนี้ของทั้งสองระบบที่จะเท่ากันเสมอ

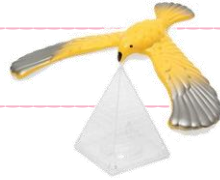
1. แรงดึง
2. อัตราเร็วของมวลทั้งสองก้อน
3. งานของแรงดึงเชือก
4. การได้เปรียบเชิงกล
5. ระยะทางที่ปลายเชือกเคลื่อนที่ลง

4. ยิงลูกปืนมวล 10 กรัม ในแนวระดับเข้าใส่ก้อนไม้มวล 490 กรัม ที่วางอยู่นิ่งบนพื้นไร้แรงเสียดทานด้วยอัตราเร็ว 1,000 เมตร/วินาที และกระสุนฝังในก้อนไม้ พลังงานรวมของระบบจะหายไปกี่จูล

1. 100
2. 4,000
3. 4,900
4. 5,000
5. 5,100



5. ภาพด้านล่างแสดงของเล่นที่เป็นนกอินทรีซึ่งสามารถทรงตัวอยู่บนนิ้วได้โดยไม่ตกลงมา ถ้ามีกอดที่ห่างหรือปีกเพื่อพยายามให้เสถียรสมดุล จะพบว่านกอินทรีจะสั่นไปมา แต่สุดท้ายจะกลับมามาอยู่ในสภาพเดิมดังรูปได้



ศูนย์กลางของมวลนกอินทรีของเล่นนี้ควรจะอยู่บริเวณใด

1. ตรงจุดที่จะงอยปากสัมผัสกับปลายนิ้ว
2. อยู่เหนือจุดที่จะงอยปากสัมผัสกับปลายนิ้ว
3. อยู่ใต้จุดที่จะงอยปากสัมผัสกับปลายนิ้ว
4. อยู่กึ่งกลางลำตัวของนก
5. อยู่ในระดับเดียวกับจุดที่จะงอยปากสัมผัสกับปลายนิ้ว แต่อยู่ข้างหน้านกอินทรีของเล่น



6. ในการทดลองหนึ่ง ทำการนำตุ้มน้ำหนักบนแผ่นกระดาษ ดังรูป ก. แล้วค่อย ๆ ยกปลายด้านนั้นขึ้นอย่างช้า ๆ จะพบว่าเมื่อมุมยกเพิ่มขึ้นถึงค่า ๆ หนึ่ง (สมมติเป็น θ_s) ตุ้มน้ำหนักจะเริ่มเลื่อนไหลลงมาตามแผ่นกระดาษ ดังรูป ข. ถ้าเราทดสอบแบบเดิมแต่นำตุ้มน้ำหนักจำนวน 2 ตุ้ม วางซ้อนกัน ดังรูป ค. หรือใช้ตุ้มน้ำหนักที่มีมวลเท่าเดิม แต่พื้นที่สัมผัสผิวด้านล่าง ดังรูป ง. มุมยกที่ตุ้มน้ำหนักเริ่มไหลในรูป ค. และรูป ง. จะเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับค่า θ_s ตามลำดับ

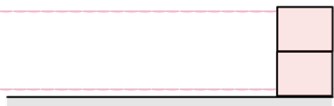
รูป ก.



รูป ข.



รูป ค.



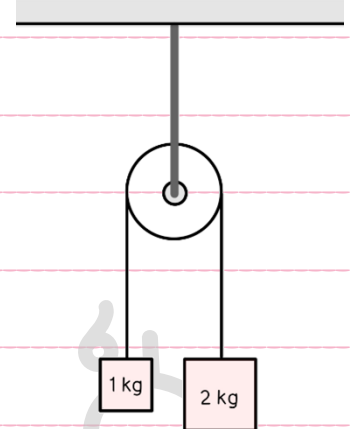
รูป ง.



1. มากกว่า θ_s และเท่ากับ θ_s
2. มากกว่า θ_s และน้อยกว่า θ_s
3. เท่ากับ θ_s และ เท่ากับ θ_s
4. เท่ากับ θ_s และน้อยกว่า θ_s
5. น้อยกว่า θ_s และ เท่ากับ θ_s



7. รอกต้นรัศมี 0.2 เมตร มีโมเมนต์ความเฉื่อย $0.4 \text{ กิโลกรัม.เมตร}^2$ แขนงไว้บนเพดาน และมีเชือกเบาคล้องอยู่ที่ปลายของแต่ละด้านแล้วผูกติดกับมวล 1 และ 2 กิโลกรัม ดังรูป เมื่อปล่อยให้ระบบเคลื่อนที่ มวลทั้งสองก่อนจะมีความเร่งเป็นกี่เมตร/วินาที² (กำหนดให้ใช้ค่า $g = 10 \text{ เมตร/วินาที}^2$)



1. 0.77
2. 1.30
3. 2.94
4. 3.33
5. 4.29

8. วางสปริงเส้นหนึ่งซึ่งมีค่าคงตัวเป็น 0.4 นิวตัน/เมตร ไว้บนพื้นในแนวระดับสั้น โดยปลายข้างหนึ่งตรึงไว้กับผนัง และปลายอีกด้านมีมวล 0.1 กิโลกรัม ติดอยู่ โดยกำหนดให้อยู่ในตำแหน่งสมดุลที่ $X = 0 \text{ เมตร}$ ทำการดึงมวลให้ยืดออกมาอยู่ที่ตำแหน่ง $X = +2 \text{ เมตร}$ ปล่อยมือแล้วเริ่มทำการจับเวลา จงระบุตำแหน่งของมวล

เมื่อเวลาผ่านไป $\frac{7\pi}{12}$ วินาที ในหน่วยของเมตร

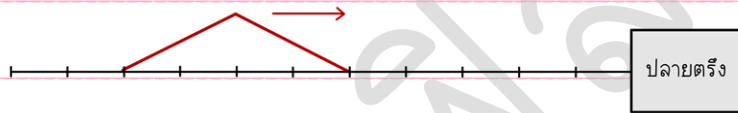
1. $0.1\sqrt{2}$
2. $0.1\sqrt{3}$
3. -0.1
4. $-0.1\sqrt{2}$
5. $-0.1\sqrt{3}$



9. เมื่อปล่อยลูกกลมโลหะที่ผิวของเหลวให้เคลื่อนที่ในของเหลวจากสภาพหยุดนิ่ง ลูกกลมโลหะดังกล่าวจะเคลื่อนที่ลงมาด้วยความเร่งเป็นอย่างไร

1. ความเร่งคงตัว
2. ความเร่งเพิ่มขึ้นช้า ๆ อย่างต่อเนื่อง
3. ความเร่งเพิ่มขึ้นช้า ๆ ลู่เข้าหาค่าหนึ่ง
4. ความเร่งลดลงช้า ๆ จนลู่เข้าหาค่าศูนย์
5. ความเร่งลดลงช้า ๆ จนลู่เข้าหาค่า ๆ หนึ่งซึ่งไม่ใช่ศูนย์

10. คลื่นดรูปสามเหลี่ยมเคลื่อนที่หนึ่งกำลังเคลื่อนที่ไปบนเส้นเชือกที่ปลายด้านหนึ่งตรึงไว้ ด้วยอัตราเร็วเป็น 1 ช่อง/วินาที ดังรูป



เมื่อเวลาผ่านไป 6 วินาที คลื่นในเส้นเชือกดังกล่าว จะเป็นไปตามข้อใด

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



11. คลื่นเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงที่มีความยาวคลื่น 0.75 เมตร และ 0.76 เมตร ความถี่บีตที่เกิดจากคลื่นสองแหล่งนี้จะมีค่าประมาณกี่เฮิรตซ์ ถ้ากำหนดให้อัตราเร็วของเสียงในอากาศมีค่าเป็น 340 เมตร/วินาที

1. 0.2
2. 0.3
3. 3
4. 4
5. 6

12. วัตถุก้อนหนึ่งมีน้ำหนักเมื่อทำการชั่งในอากาศเป็น 1 นิวตัน เมื่อนำวัตถุนี้ไปชั่งในของเหลวชนิดหนึ่งที่มีอุณหภูมิตั้งที่ 25 องศาเซลเซียสมีน้ำหนักเป็น 0.8 นิวตัน เมื่อทำให้ของเหลวชนิดนี้ร้อนขึ้นเป็น 50 องศาเซลเซียส พบว่าวัตถุนี้มีน้ำหนักเป็น 0.9 นิวตัน อัตราส่วนความหนาแน่นของเหลวนี้ที่อุณหภูมิตั้งที่ 25 องศาเซลเซียส ต่อที่อุณหภูมิตั้งที่ 50 องศาเซลเซียส มีค่าเป็นเท่าใด

1. 1:1
2. 1:2
3. 2:1
4. 8:9
5. 9:8



13. ปอดของชายคนหนึ่งที่จุอากาศได้ 4.0 ลิตร ที่ความดันบรรยากาศ 101.3 กิโลปาสคาล ถ้าชายคนนี้ดำลงไป

ในน้ำซึ่งลึก 5 เมตร อากาศปริมาณเดิมในปอดจะมีปริมาตรกี่ลิตร กำหนดให้น้ำมีความหนาแน่น 1×10^3

กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

1. 0.1
2. 0.4
3. 2.7
4. 4.0
5. 8.3

14. แก๊สสองชนิดที่ประพฤติตัวเป็นแก๊สอุดมคติ (Ideal gas) มีความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิเท่ากัน จะมี

ปริมาณในข้อใดต่อไปนี้เท่ากันด้วย

1. มวล
2. อัตราเร็วเฉลี่ย
3. พลังงานจลน์รวม
4. โมเมนตัมเฉลี่ยต่อโมเลกุล
5. มีมากกว่า 1 ปริมาณที่มีค่าเท่ากัน



15. โดยเฉลี่ยแล้วต้นไม้ต้นหนึ่ง จะสามารถดูดซึมแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้ประมาณ 22 กิโลกรัม/ปี คิดเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศปกติที่ปริมาตรเป็นลูกบาศก์เมตร ถ้าอากาศปกติที่ความดัน 10^5 นิวตัน/ตารางเมตร อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส หนึ่งลูกบาศก์เมตร มีมวลเป็น 1.225 กิโลกรัม และประกอบด้วยไนโตรเจน 78% ออกซิเจน 21% อาร์กอน 0.93% คาร์บอนไดออกไซด์ 0.04% และอื่น ๆ อีก 0.3% โดยปริมาตร กำหนดให้ค่า $R = 8.31$ จูล/โมล.เคลวิน

1. 310
2. 3,100
3. 31,000
4. 310,000
5. 3,100,000

16. ฉายแสงความยาวคลื่นค่าหนึ่งจากอากาศ ให้ตกกระทบวัตถุโปร่งใสชนิดหนึ่งที่มีค่าดัชนีการหักเหมากกว่าค่าดัชนีการหักเหของแสงในอากาศ โดยทำมุมตกกระทบเป็น 45 องศา ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการทำให้เกิดการสะท้อนกลับหมด

1. ใช้วัตถุโปร่งใสที่มีค่าดัชนีการหักเหเท่ากับ 1.0
2. ใช้วัตถุโปร่งใสที่มีค่าดัชนีการหักเหเท่ากับ 1.2
3. ใช้วัตถุโปร่งใสที่มีค่าดัชนีการหักเหเท่ากับ 1.4
4. ใช้วัตถุโปร่งใสที่มีค่าดัชนีการหักเหเท่ากับ 1.5
5. ไม่สามารถเกิดการสะท้อนกลับหมด



17. วางวัตถุหน้ากระจกเงาขนานที่มีรัศมีความโค้งเป็น 1 เมตร โดยวัตถุอยู่ห่างจากผิวของกระจกเงาขนานเป็นระยะ 1.5 เมตร ข้อใดต่อไปนี้อาจถูกต้อง

ชนิดภาพ	ตำแหน่งภาพ
1. ภาพเสมือน	อยู่หน้ากระจก ที่ระยะ $3/8$ เมตร
2. ภาพเสมือน	อยู่หน้ากระจก ที่ระยะ $3/5$ เมตร
3. ภาพเสมือน	อยู่หลังกระจก ที่ระยะ $3/8$ เมตร
4. ภาพเสมือน	อยู่หลังกระจก ที่ระยะ $3/5$ เมตร
5. ภาพจริง	อยู่หลังกระจก ที่ระยะ $3/8$ เมตร

18. ประจุไฟฟ้า $+Q$ และ $-Q$ อยู่ที่จุด A และ B ตามลำดับ โดยมี

ระยะ $AB = BC = CD = BE = DF = L$ ดังรูป ถ้าให้ W_1 คือ งาน

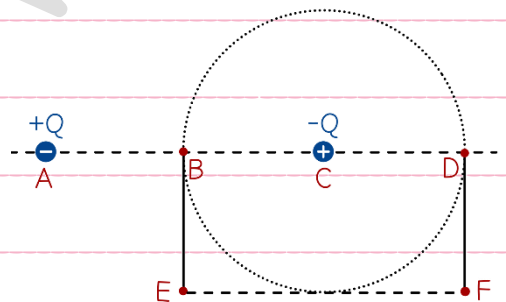
ในการเคลื่อนประจุ $+q$ จากจุด B ไปยังจุด D ตามเส้นทางการ

เคลื่อนที่แบบครึ่งวงกลม และ W_2 คือ งานในการเคลื่อนประจุ $+q$

จากจุด B ไปยังจุด D ตามแนวเส้นประ BEFD ดังรูป

จงหาอัตราส่วนระหว่าง W_1 และ W_2

1. 1:1
2. $\pi : 4$
3. $\pi : (-4)$
4. $\pi : 2$
5. $\pi : -2$





19. โวลต์มิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 1,000 โอห์ม วัดความต่างศักย์สูงสุดได้ 50 มิลลิโวลต์ ถ้าต้องการนำโวลต์มิเตอร์นี้ไปวัดความต่างศักย์สูงสุด 15 โวลต์ จะต้องใช้ตัวต้านทานขนาดเท่าใด และนำมาต่อเข้ากับโวลต์มิเตอร์นี้อย่างไร

1. 1.00 กิโลโอห์ม ต่อแบบขนาน
2. 1.00 กิโลโอห์ม ต่อแบบอนุกรม
3. 3.34 กิโลโอห์ม ต่อแบบอนุกรม
4. 299 กิโลโอห์ม ต่อขนาน
5. 299 กิโลโอห์ม ต่ออนุกรม

20. จากข้อความดังต่อไปนี้

- ก. ไม่จำเป็นต้องติดตั้งฟิวส์ไว้ที่แผงควบคุมไฟฟ้าที่มีตัวตัดวงจร
- ข. ไฟตก คือ ความต่างศักย์ต่ำกว่าปกติ อาจทำให้มอเตอร์ไหม้ได้
- ค. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่อสายดิน หากผู้ใช้สัมผัสบริเวณที่เกิดไฟรั่ว จะไม่ถูกไฟฟ้าดูด
- ง. เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านต่อแบบขนาดกัน เพราะประหยัดพลังงานไฟฟ้ามากกว่าต่อแบบอนุกรม

มีข้อความที่ถูกตอ้งกี่ข้อความ

1. 0
2. 1
3. 2
4. 3
5. 4



21. อนุภาค A และ B มีโมเมนตัมเท่ากัน แต่ A มีประจุไฟฟ้าเป็นสองเท่าของ B ต่างเคลื่อนที่เป็นวงกลมในสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ โดยมีรัศมีเป็น $R_A : R_B$ ตามลำดับ อัตราส่วนระหว่าง R_A และ R_B เป็นไปตาม

ตัวเลือกใด

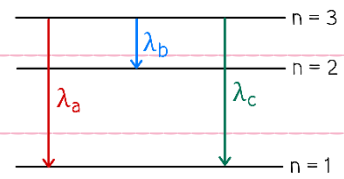
1. 1 : 4
2. 1 : 2
3. 1 : 1
4. 2 : 1
5. 4 : 1

22. ตามแบบจำลองอะตอมไฮโดเจนของโบห์ร แรงไฟฟ้าระหว่างโปรตอนและอิเล็กตรอนทำให้อิเล็กตรอนมวล m_e ประจุ e โคจรรอบนิวเคลียสซึ่งประกอบด้วยโปรตอนเป็นวงกลมรัศมี a_0 อิเล็กตรอนนี้จะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเป็นเท่าใด กำหนดให้ k คือ ค่าคงที่ของคูลอมบ์

1. $\sqrt{\frac{ke^2}{m_e}}$
2. $\sqrt{\frac{ke^2}{m_e a_0}}$
3. $\sqrt{\frac{ke^2}{m_e a_0^2}}$
4. $\sqrt{\frac{2ke^2}{m_e a_0}}$
5. $\sqrt{\frac{2ke^2}{m_e a_0^2}}$



23. ถ้าการเปลี่ยนระดับชั้นพลังงานของอิเล็กตรอนภายในอะตอมชนิดหนึ่งมีการแผ่โฟตอนที่มีความยาวคลื่นต่าง ๆ ดังรูป ข้อใดต่อไปนี้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคลื่นของโฟตอน a b และ c ได้ถูกต้อง



1. $\lambda_a = \lambda_b + \lambda_c$
2. $\lambda_a = \frac{\lambda_b \lambda_c}{\lambda_b + \lambda_c}$
3. $\lambda_a = \lambda_b \lambda_c$
4. $\lambda_a^2 = \lambda_b^2 + \lambda_c^2$
5. $\lambda_a^2 = \lambda_b^2 + 2\lambda_b \lambda_c + \lambda_c^2$

24. สารกัมมันตรังสีชนิดหนึ่งมีค่าครึ่งชีวิตเป็น 15 นาที ช่วงเวลาที่ใช้ในการสลายตัวตั้งแต่เหลือสาร 70% จนกระทั่งเหลือ 34% ของปริมาณตั้งต้น เป็นเวลาประมาณกี่นาที

กำหนดให้ $\ln 2 = 0.693$, $\ln 3 = 1.099$, $\ln 7 = 1.946$,
 $\ln 8 = 2.079$, $\ln 10 = 2.303$, $\ln 34 = 3.526$

1. 8
2. 16
3. 24
4. 32
5. 40

25. ในปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันของไฮโดรเจนเป็นฮีเลียม พบว่ามีส่วนพร่องของมวล $0.029u$ พลังงานที่ปลดปล่อย ต่อนิวเคลียสของปฏิกิริยานี้ เป็นกี่เมกะ-อิเล็กตรอนโวลต์ ถ้ากำหนดให้ $1u$ เท่ากับพลังงานประมาณ 930 MeV.

1. 34
2. 6.7
3. 9.0
4. 13
5. 27