

1. นักเรียนคนหนึ่งใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลมลูกหนึ่งได้ 20.10 เซนติเมตร เขา

ควรรายงานผลการคำนวณพื้นที่ผิวของทรงกลมนี้เป็นเท่าใด กำหนดค่า $\pi = 3.14$

1. 1,268.59 cm²
2. 1.27×10^3 cm²
3. 1.269×10^3 cm²
4. 5,074.37 cm²
5. 5.074×10^3 cm²

2. นักเรียนคนหนึ่งวิ่งไปทางทิศตะวันตกด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 3 เมตร/วินาที เป็นระยะทาง 300 เมตร จากนั้นวิ่ง

ไปทางทิศเหนือด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 2 เมตร/วินาที เป็นระยะทาง 400 เมตร อัตราเร็วเฉลี่ยและขนาด

ความเร็วเฉลี่ยตลอดการเคลื่อนที่ของเขาเป็นกี่เมตร/วินาที ตามลำดับ

1. 1.67, 1.67
2. 1.67, 2.33
3. 33, 1.67
4. 2.33, 2.33
5. 2.50, 2.50

3. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุใน 1 มิติ (ในแนวแกน X) ที่มีความเร็วเป็นลบ และมี

ความเร่งเป็นลบ

1. วัตถุกำลังเคลื่อนที่ในทิศ -X และช้าลง
2. วัตถุกำลังเคลื่อนที่ในทิศ -X และเร็วขึ้น
3. วัตถุกำลังเคลื่อนที่ในทิศ +X และช้าลง
4. วัตถุกำลังเคลื่อนที่ในทิศ +X และเร็วขึ้น
5. วัตถุกำลังเคลื่อนที่ในทิศ -X และมีการกลับทิศ



4. นักเรียนคนหนึ่งสูง h กำลังเดินเข้าหาเสาไฟที่มีดวงไฟอยู่ที่ยอดเสาสูง H ($H > h$) ด้วยอัตราเร็วคงที่ v ในแนวเส้นตรง อัตราเร็วการเคลื่อนที่ของเงานักเรียนเป็นเท่าใด (ให้พิจารณาเงาของยอดศีรษะ)

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

5. ออกแรงในแนวราบขนาด 5 นิวตัน ลากวัตถุมวล 1 กิโลกรัม ให้เคลื่อนที่ไปบนพื้นราบฝืดที่มีแรงเสียดทานจลน์ 3 นิวตัน ถ้ามีแรงต้านอากาศ ขนาด kv^2 โดยที่ $k = 5 \times 10^{-2}$ กิโลกรัม/เมตร และ v คืออัตราเร็วของวัตถุ วัตถุนี้จะมีอัตราเร็วสูงสุดกี่เมตร/วินาที

1. 2.0
2. 6.3
3. 7.8
4. 10.0
5. 12.7



6. วัตถุก้อนหนึ่งขณะเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงด้วยอัตราเร็ว v ไปทางขวา (ทิศ $+$) เกิดระเบิดแตกออกเป็น 2 ส่วนที่มีมวลเท่ากัน โดยชิ้นส่วนทั้งสองยังคงอยู่ในแนวเส้นตรงเดิม ถ้าพลังงานจลน์ของระบบเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า เมื่อเทียบกับก่อนการระเบิด ความเร็วของชิ้นส่วนแต่ละก้อนหลังการระเบิดจะเป็นเท่าใดตามลำดับ

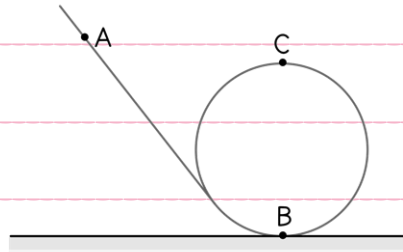
1. v, v
2. $0, 2v$
3. $-2v, 0$
4. $\sqrt{2}v, \sqrt{2}v$
5. $-\sqrt{2}v, \sqrt{2}v$

7. พิจารณาวัตถุตีปลายสปริงที่เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ถ้าพลังงานรวมของระบบเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า คาบของการเคลื่อนที่จะเป็นอย่างไร (ใช้สปริงตัวเดิม)

1. เท่าเดิม
2. เพิ่มขึ้น $\sqrt{2}$ เท่า
3. เพิ่มขึ้น 2 เท่า
4. ลดลง $\sqrt{2}$ เท่า
5. ลดลง 2 เท่า



8. จากรูป เมื่อปล่อยวัตถุที่จุด A ณ ตำแหน่งใด ๆ ให้ไถลงมาตามรางเส้นตรง เมื่อวัตถุถึงจุด B รางจะเป็นรางเส้นโค้งวงกลมที่มีรัศมี R



พิจารณาข้อความต่อไปนี้

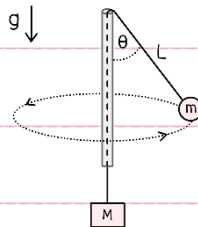
- ถ้าที่จุด A มีความสูง $2R$ วัตถุจะเคลื่อนที่ไปได้ถึงจุด C
- ที่จุด B มีแรงกระทำกับวัตถุ 3 แรง
- ที่จุด C มีขนาดของแรงสู่ศูนย์กลางมากกว่าที่จุด B
- ถ้าต้องการให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ครบวง จะต้องใช้วัตถุที่มีมวลมากขึ้น

มีข้อความถูกต้องกี่ข้อความ

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4



9. วัตถุมวล m และ M ผูกโยงด้วยเชือกเบา เมื่อนำไปร้อยผ่านท่อทรงกระบอกแล้วแกว่งทำให้มวล m เคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวราบ โดยเส้นเชือกส่วนที่กว้างเป็นวงยาว L และทำมุม θ กับแนวตั้ง ดังรูป



จะต้องแกว่งให้มวล m เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเชิงมุมเท่าใด จึงจะทำให้มวล M อยู่ที่ตำแหน่งเดิมตลอดเวลา (ไม่เคลื่อนที่ขึ้น-ลงในแนวตั้ง) กำหนดให้ $M > m$

1. $\sqrt{\frac{g}{L}}$
2. $\sqrt{\frac{mg}{ML}}$
3. $\sqrt{\frac{Mg}{mL}}$
4. $\sqrt{\frac{g \sin \theta}{L}}$
5. $\sqrt{\frac{mg \sin \theta}{ML}}$

10. พัดลมเครื่องหนึ่งให้กระแสลมที่มีอัตราเร็ว 2 เมตร/วินาที และมีพื้นที่หน้าตัด 0.5 ตารางเมตร ถ้าความหนาแน่นอากาศเท่ากับ 1.2 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร กำลังงานของแรงลมนี้มีค่าเป็นกี่วัตต์

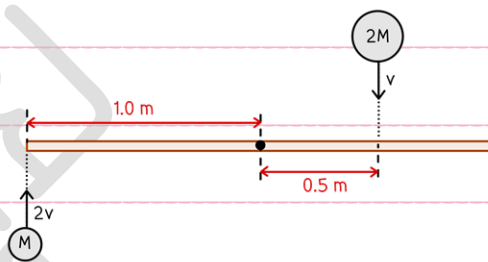
1. 0.6
2. 1.2
3. 1.8
4. 2.4
5. 3.0



11. นักเรียนคนหนึ่งยืนอยู่ห่างจากกำแพงระยะหนึ่ง แล้วปรบมือเป็นจังหวะ ๆ แล้วฟังเสียงที่สะท้อนกลับมาจากกำแพง พบว่า ถ้าปรบมือในจังหวะ 15 ครั้งใน 10 วินาที จะได้ยินเสียงสะท้อนจังหวะเดียวกันกับการปรบมือ นักเรียนคนนี้อยู่ห่างจากกำแพงอย่างน้อยที่สุดกี่เมตร ถ้าอัตราเร็วของเสียงในอากาศมีค่าเป็น 330 เมตร/วินาที

1. 55
2. 110
3. 220
4. 330
5. 247.5

12. คานไม้เบาสม่ำเสมอ ยาว 2 เมตร เดิมอยู่นิ่งแต่สามารถหมุนได้คล่องรอบจุดกึ่งกลางคาน อนุภาค 2 ตัว เคลื่อนที่เข้ามาชนคานไม้ในแนวตั้งฉากกับคานในเวลาเดียวกันดังรูป

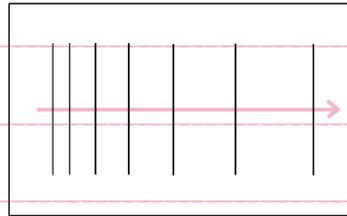


โดยอนุภาคมวล $2M$ มีอัตราเร็ว v และอนุภาคมวล M มีความเร็ว $2v$ เมื่อชนแล้วอนุภาคทั้งสองติดอยู่บนคานไม้ ขนาดของโมเมนตัมเชิงเส้นและโมเมนตัมเชิงมุมของระบบนี้มีค่าเป็นเท่าใดตามลำดับ

1. $0, 0$
2. $0, 2Mv$
3. $0, 3Mv$
4. $4Mv, 0$
5. $4Mv, 3Mv$



13. ภาพแนวสว่าง (แสดงด้วยเส้นสีดำดังรูป) ที่ปรากฏบนกระจกที่ใช้เป็นฉากในการทดลองคลื่นผิวน้ำ โดยใช้ ถาดคลื่นแสดงดังรูป (ลูกศรชี้แสดงทิศการเคลื่อนที่ของคลื่นจากซ้ายไปขวา)



ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการทดลองนี้

1. ตัวกำเนิดคลื่นถูกปรับให้สั้นช้าลง
2. ตัวกำเนิดคลื่นถูกปรับให้สั้นแรงขึ้น
3. ตัวกำเนิดคลื่นถูกปรับให้สั้นเบาลง
4. ถาดคลื่นถูกปรับให้เอียงลงไปทางซ้าย
5. ถาดคลื่นถูกปรับให้เอียงลงไปทางขวา

14. นักเรียนมองภาพตัวเองที่ปรากฏในเสาสนแลสกกลม จะเห็นภาพเป็นอย่างไร

1. ตัวผมมลง สูงขึ้น
2. ตัวผมมลง สูงเท่าเดิม
3. ตัวอ้วนขึ้น สูงขึ้น
4. ตัวอ้วนขึ้น สูงเท่าเดิม
5. ตัวเท่าเดิม แต่สูงขึ้น

15. คนตาบอดสีแดง จะเห็นไฟฟ้าสัญญาณจราจรสีใดเท่านั้น

1. สีแดงเท่านั้น
2. สีเหลืองเท่านั้น
3. สีเขียวเท่านั้น
4. สีแดงและสีเหลือง
5. สีแดงและสีเขียว



16. อิเล็กตรอนโคจรอยู่รอบนิวเคลียสของไฮโดรเจน มีระดับพลังงานชั้นในสุดเท่ากับ -13.6 อิเล็กตรอนโวลต์

พลังงานดังกล่าวสอดคล้องกับพลังงานประเภทยใดของอิเล็กตรอนมากที่สุด

1. พลังงานจลน์
2. พลังงานศักย์ไฟฟ้า
3. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
4. ผลรวมระหว่างพลังงานศักย์ไฟฟ้าและพลังงานจลน์
5. ผลรวมระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

17. การนำไฟฟ้าในเส้นลวดโลหะและในสารละลายเกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุชนิดใดตามลำดับ

1. บวก, บวก
2. บวก, ลบ
3. ลบ, บวก
4. ลบ, ลบ
5. ลบ, บวกและลบ

18. วงจรไฟฟ้าวงจรหนึ่ง มีตัวต้านทาน 1 กิโลโอห์ม ต่ออนุกรมกับตัวต้านทาน 2 กิโลโอห์ม และทั้งหมดต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟ 3 โวลต์ ถ้านำโวลต์มิเตอร์ที่มีความต้านทานภายใน 2 กิโลโอห์ม มาวัดความต่างศักย์ตก

คร่อมตัวต้านทาน 2 กิโลโอห์ม โวลต์มิเตอร์นี้จะอ่านค่าความต่างศักย์ได้กี่โวลต์

1. 1.0
2. 1.5
3. 2.0
4. 2.5
5. 3.0



19. นำเส้นลวดเส้นหนึ่งมาดัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจำนวนหนึ่งรอบครึ่ง โดยให้เหลือปลายทั้งสองข้างของลวดทำหน้าที่เป็นแกนหมุนสำหรับการสร้างมอเตอร์ไฟฟ้า ลวดที่ดัดตามข้อใดจะให้แรงบิดสูงที่สุด กำหนดให้แกนหมุนตั้งฉากกับด้านกว้าง โดยที่ด้านยาวขนานไปกับแกนหมุน

1. กว้าง 1 cm ยาว 5 cm
2. กว้าง 2 cm ยาว 4 cm
3. กว้าง 3 cm ยาว 3 cm
4. กว้าง 4 cm ยาว 2 cm
5. กว้าง 5 cm ยาว 1 cm

20. ข้อใดกล่าวถึงสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหนึ่งไม่ถูกต้อง

1. มีความถี่เท่ากัน
2. มีแอมพลิจูดเท่ากัน
3. เป็นคลื่นตามขวางเหมือนกัน
4. มีทิศการสั่นตั้งฉากกันตลอดเวลา
5. ที่ตำแหน่งหนึ่ง ๆ จะมีเฟสตรงกันตลอดเวลา

21. ในฤดูแล้ง นำในคลองได้ลดลงจนแห้งขอด ซึ่งส่งผลให้ดินริมคลองมีการไถลตัวพังลง รวมถึงทำให้ถนนเลียบบคลองเกิดความเสียหาย หลักการดังกล่าว เกี่ยวข้องกับหลักการใดทางฟิสิกส์มากที่สุด

1. การออกแบบเขื่อน
2. การออกแบบบอลูน
3. การออกแบบปีกเครื่องบิน
4. การออกแบบเครื่องวัดความหนืด
5. การออกแบบแม่แรงไฮดรอลิคยกรถยนต์

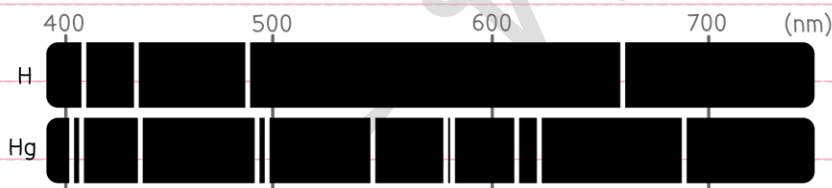


22. นำของเหลวมวลเท่ากันหลายชนิด ใส่ภาชนะแบบเดียวกันหลายใบ นำไปแช่เย็นจนเป็นของแข็งที่อุณหภูมิ -

30 องศาเซลเซียส เมื่อนำทั้งหมดมาตั้งที่อุณหภูมิห้อง ของเหลวที่มีสมบัติตามข้อใดจะละลายได้หมดก่อน

1. จุดหลอมเหลวต่ำสุด และความร้อนจำเพาะสถานะของแข็งต่ำสุด
2. จุดหลอมเหลวต่ำสุด และความร้อนจำเพาะสถานะของแข็งสูงสุด
3. จุดหลอมเหลวสูงสุด และความร้อนจำเพาะสถานะของแข็งต่ำสุด
4. จุดหลอมเหลวสูงสุด และความร้อนจำเพาะสถานะของแข็งสูงสุด
5. จุดหลอมเหลวสูงสุดเท่านั้น ไม่เกี่ยวกับความร้อนจำเพาะสถานะของแข็ง

23. รูปแสดงสเปกตรัมเส้นสว่างของไฮโดรเจนและปรอท



ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสเปกตรัมเส้นสว่าง

1. แต่ละขีดหมายถึงระดับพลังงานของแต่ละชั้น
2. เกิดจากอิเล็กตรอนดูดพลังงานเมื่อเปลี่ยนระดับพลังงาน
3. เกิดจากอิเล็กตรอนคายพลังงานเมื่อเปลี่ยนระดับพลังงาน
4. ระดับพลังงานชั้นในสุดไปหาชั้นนอกสุด เรียงจาก 400 nm ไปหา 700 nm
5. ระดับพลังงานชั้นในสุดไปหาชั้นนอกสุด เรียงจาก 700 nm ไปหา 400 nm



24. โฟตอนที่มีพลังงาน E ทำให้อิเล็กตรอนหลุดออกจากผิวโลหะโดยมีพลังงานจลน์สูงสุดเป็น K ถ้าใช้โฟตอน

ที่มีพลังงาน $E/2$ จะเป็นอย่างไร

1. อิเล็กตรอนที่หลุดออกมามีพลังงานจลน์สูงสุดเป็น $K/2$
2. อิเล็กตรอนที่หลุดออกมามีพลังงานจลน์สูงสุดเท่าเดิม
3. อิเล็กตรอนที่หลุดออกมามีพลังงานจลน์อยู่ในระหว่าง $K/2$ กับ K
4. อิเล็กตรอนที่หลุดออกมามีพลังงานจลน์สูงสุดอยู่ระหว่าง 0 กับ $K/2$
5. อาจมีอิเล็กตรอนหลุดออกมาหรือไม่หลุดออกมาก็ได้

25. กำหนดให้ มวลของทริเทียม = $3.016049u$

มวลของไฮโดรเจน = $1.007825u$

มวลของโปรตอน = $1.007276u$

มวลของนิวตรอน = $1.008665u$

มวลของอิเล็กตรอน = $0.000549u$

และ มวล $1u = 1.660540 \times 10^{-27} \text{ kg} = 931 \text{ MeV}/c^2$

พลังงานยึดเหนี่ยวของทริเทียมมีค่าใกล้เคียงกับข้อใด

1. 0.009 MeV
2. 1 MeV
3. 8 MeV
4. $2,808 \text{ MeV}$
5. $2,816 \text{ MeV}$