ข้อที่ 1

อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวตรงจากหยุดนิ่งด้วยความเร่งคงตัว 4.5 เมตรต่อวินาที^{2} เป็นเวลา 4.0 วินาที หลังจากนั้นเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวอีก 1.0 วินาที ระยะทางทั้งหมดที่อนุภาคเคลื่อนที่ได้เป็นกี่เมตร

1. 18 เมตร
2. 36 เมตร
3. 54 เมตร
4. 72 เมตร
5. 90 เมตร

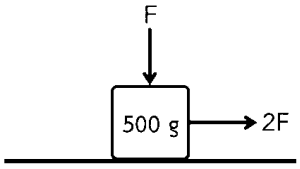
ข้อที่ 2

โลกมวล M รัศมี R มีขนาดสนามโน้มถ่วงเท่ากับ g ถ้าดาวเคราะห์ดวงหนึ่งมวล 75M รัศมี 5R จงหาขนาดสนามโน้มถ่วงของดาวเคราะห์ดวงนี้

1. 3g
2. 5g
3. 9g
4. 13g
5. 15g

ข้อที่ 3

กล่องใบหนึ่งมีมวล 500 กรัม วางอยู่บนพื้นราบและมีแรงกระทำดังภาพ



กำหนดให้ แรง F มีขนาดเท่ากับ 1.1 นิวตัน

สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างกล่องและพื้นเท่ากับ 0.3

สัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างกล่องและพื้นเท่ากับ 0.2

ความเร่งของกล่องมีขนาดกี่เมตรต่อวินาที2

1. 0 เมตรต่อวินาที^{2}
2. 0.80 เมตรต่อวินาที^{2}
3. 1.46 เมตรต่อวินาที^{2}
4. 2.00 เมตรต่อวินาที^{2}
5. 2.44 เมตรต่อวินาที^{2}

ข้อที่ 4

ท่อนไม้ขนาดสม่ำเสมอมีความยาว 10.0 เซนติเมตร และมีจุดหมุนอยู่ตรงกลาง ถ้าออกแรงกดท่อนไม้ด้วยแรง F_1 = 5 นิวตัน ที่ตำแหน่ง x = 0 เซนติเมตร และแรง F_2 = 3 นิวตัน ที่ตำแหน่ง x = 4.0 เซนติเมตร จะต้องออกแรงกดท่อนไม้ด้วยแรง F_3 = 7 นิวตัน ที่ตำแหน่งใด จึงจะทำให้ท่อนไม้ไม่หมุน

1. 4 เซนติเมตร
2. 6 เซนติเมตร
3. 7 เซนติเมตร
4. 9 เซนติเมตร
5. 10 เซนติเมตร

ข้อที่ 5

วัตถุมวล 2.5 กิโลกรัม เคลื่อนที่ไปทางขวาบนพื้นระดับลื่นด้วยความเร็ว 6.0 เมตรต่อวินาที ถ้ามีแรงคงตัวขนาด 9.0 นิวตัน มีทิศไปทางซ้ายกระทำต่อวัตถุเป็นระยะทาง 2.0 เมตร จึงหยุดกระทำพลังงานจลน์ของวัตถุหลังจากที่แรงดังกล่าวหยุดกระทำแล้วมีค่ากี่จูล

1. 5 จูล
2. 15 จูล
3. 27 จูล
4. 36 จูล
5. 45 จูล

ข้อที่ 6

วัตถุมวล 1.2×10^3 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 8 เมตรต่อวินาทีไปทางขวา ต่อมามีแรงมากระทำทำให้เกิดการดลขนาด 3.6×10^3 นิวตัน.วินาที ในทิศสวนทางกับการเคลื่อนที่กับวัตถุ วัตถุจะมีความเร็วสุดท้ายกี่เมตรต่อวินาที

1. 8 เมตรต่อวินาที ทิศทางขวา
2. 5 เมตรต่อวินาที ทิศทางซ้าย
3. 11 เมตรต่อวินาที ทิศทางขวา
4. 5 เมตรต่อวินาที ทิศทางขวา
5. 11 เมตรต่อวินาที ทิศทางซ้าย

ข้อที่ 7

ลูกตุ้มมวล m ผูกด้วยเชือกเบาน้ำหนักคงที่ยาว L แกว่งให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวราบด้วยอัตราเร็วคงที่ โดยที่เส้นเชือกทำมุม θ กับแนวดิ่งตลอดเวลา ถ้าวัตถุนี้แกว่งได้จำนวน n รอบ ภายในเวลา 1 วินาที จงหาขนาดของความเร่งเข้าสู่ศูนย์กลางของวัตถุ

1. 0
2. $2\pi n\ L\cos\theta$
3. $4\pi^2 n^2 L\sin\theta$
4. $4\pi n^2 L\tan\theta$
5. $g\sin\theta$

ข้อที่ 8

วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายตามแนวแกน x โดยตำแหน่งของวัตถุเปลี่ยนแปลงตามเวลาดังสมการ $x = 0.1\sin(25t)$ ในหน่วยเมตร และ t คือเวลาในหน่วยวินาที เมื่อวัตถุอยู่ที่ตำแหน่ง 6.0 เซนติเมตร วัตถุจะมีขนาดความเร็วกี่เมตรต่อวินาที

1. 1.0 เมตรต่อวินาที
2. 2.0 เมตรต่อวินาที
3. 3.0 เมตรต่อวินาที
4. 4.0 เมตรต่อวินาที
5. 5.0 เมตรต่อวินาที

ข้อที่ 9

วัตถุมวล 400 กรัม ติดอยู่กับปลายสปริงเบาบนพื้นราบลื่น เมื่อดึงวัตถุให้เบี่ยงออกจากตำแหน่งสมดุลเล็กน้อยแล้วปล่อย วัตถุจะเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย โดยสั่นได้ 10 รอบ ในเวลา 12 วินาที ต่อมาถ้านำมวล m มาวางทับบนมวลเดิมแล้วทำให้สั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายอีกครั้ง พบว่าระบบสั่นได้ 10 รอบ ในเวลา 15 วินาที จงหาว่ามวล m ที่เพิ่มเข้าไปมีค่ากี่กรัม

1. 225 กรัม
2. 275 กรัม
3. 375 กรัม
4. 550 กรัม
5. 625 กรัม

ข้อที่ 10

แหล่งกำเนิดคลื่นอาพันธ์ S_1 และ S_2 มีเฟสตรงกัน วางห่างกันเป็นระยะ 8.0 เซนติเมตร โดยสร้างคลื่นที่มีความยาวคลื่น 2.5 เซนติเมตร งหาว่าบนเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างแหล่งกำเนิดทั้งสองจะมีตำแหน่งบัพทั้งหมดกี่จุด

1. 3
2. 4
3. 6
4. 7
5. 8

ข้อที่ 11

ฉายแสงเลเซอร์ความยาวคลื่น 550 นาโนเมตรที่ตกกระทบตั้งฉากกับเกรตติง 4,000 ช่องต่อเซนติเมตร ทะลุตั้งฉากเกรตติงไปตกบนฉากจงหาลำดับของการเลี้ยวมากที่มากที่สุดที่สังเกตได้

1. อันดับที่ 4
2. อันดับที่ 5
3. อันดับที่ 6
4. อันดับที่ 7
5. อันดับที่ 8

ข้อที่ 12

เมื่อฉายแสงเลเซอร์จากจากตัวกลาง A ไปยังอากาศ พบว่ามุมวิกฤตมีค่าเท่ากับ 45 องศา ถ้าแสงเดินทางจากตัวกลาง A ไปยังตัวกลาง B ซึ่งมีดรรชนีหักเหเท่ากับ $\frac{2}{\sqrt{3}}$ มุมวิกฤตจะมีค่าเป็นเท่าใด

1. $\arcsin\sqrt{\frac{1}{3}}$
2. $\arcsin\sqrt{\frac{2}{3}}$
3. $\arcsin\sqrt{\frac{3}{4}}$
4. $\arcsin\sqrt{\frac{5}{6}}$
5. $\arcsin\sqrt{\frac{8}{9}}$

ข้อที่ 13

ในการทดลองการสั่นพ้องของเสียงโดยใช้หลอดเรโซแนนซ์ ขณะค่อย ๆ เลื่อนตำแหน่งของลูกสูบ พบว่าเกิดการสั่นพ้องครั้งแรกและครั้งที่สองที่ 31.25 และ 43.75 เซนติเมตรจากปากหลอดตามลำดับ ความถี่ของเสียงที่ใช้ในการทดลองมีค่ากี่เฮิรตซ์ ถ้าอัตราเร็วเสียงในอากาศขณะนั้นคือ 340 เมตรต่อวินาที

1. 170 เฮิรตซ์
2. 340 เฮิรตซ์
3. 680 เฮิรตซ์
4. 1,360 เฮิรตซ์
5. 2,720 เฮิรตซ์

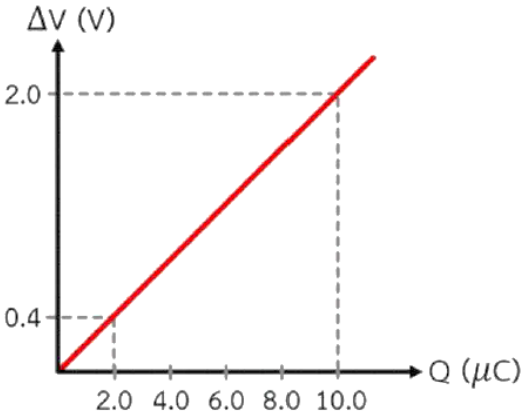
ข้อที่ 14

ระบบประจุบนแกน x ถูกตรึงไว้กับที่ ถ้ามีประจุไฟฟ้า +1 ไมโครคูลอมบ์ ที่ตำแหน่ง (0 cm, 0 cm) และวางจุดประจุไฟฟ้า -4 ไมโครคูลอมบ์ ที่ตำแหน่ง (5.0 cm, 0 cm) ถ้านำอิเล็กตรอนไปวางที่ตำแหน่งหนึ่งบนแกน พบว่าอิเล็กตรอนไม่เคลื่อนที่ จงหาตำแหน่งที่วางอิเล็กตรอน

1. ตำแหน่ง (-7.5, 0)
2. ตำแหน่ง (-5.0, 0)
3. ตำแหน่ง (-2.5, 0)
4. ตำแหน่ง (-2.0, 0)
5. ตำแหน่ง (-1.0, 0)

ข้อที่ 15

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์กับประจุไฟฟ้า ที่สะสมบนตัวเก็บประจุตัวหนึ่งเป็นดังภาพ



พลังงานที่สะสมในตัวเก็บประจุตัวนี้เมื่อมีประจุไฟฟ้าสะสมอยู่ 5.0 ไมโครคูลอมบ์ มีค่ากี่ไมโครจูล

1. 2.5 ไมโครจูล
2. 5.0 ไมโครจูล
3. 7.5 ไมโครจูล
4. 10.0 ไมโครจูล
5. 15.0 ไมโครจูล

ข้อที่ 16

ลวดตัวนำเส้นหนึ่งมีสภาพต้านทานไฟฟ้า 5.0×10^{-2} โอห์ม.เมตร มีความยาว 4.0 เซนติเมตร และพื้นที่หน้าตัด 0.5 ตารางเซนติเมตร ถ้ามีกระแสไฟฟ้า 20 มิลลิแอมแปร์ ไหลผ่านลวดตัวนำนี้ตามแนวความยาวความต่างศักย์ระหว่างปลายและจุดกึ่งกลางของลวดตัวนำมีค่ากี่โวลต์

1. 0.2 โวลต์
2. 0.3 โวลต์
3. 0.4 โวลต์
4. 0.6 โวลต์
5. 0.8 โวลต์

ข้อที่ 17

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. โปรตรอนเคลื่อนที่ในทิศทาง +x อยู่ในสนามแม่เหล็กพุ่งตามทิศ +y

ข. โปรตรอนเคลื่อนที่ขนานกับลวดตัวนำยาวมากที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน

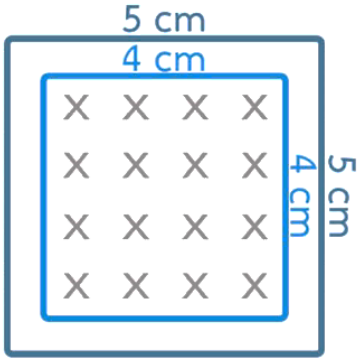
ค. โปรตรอนเคลื่อนที่ผ่านจุดศูนย์กลางวงกลมของลวดตัวนำโซเลนอยด์ที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน

ข้อใดเกิดแรงกระทำต่อประจุไฟฟ้า

1. ก. เท่านั้น
2. ข. เท่านั้น
3. ค. เท่านั้น
4. ก. และ ข.
5. ก. ข. และ ค.

ข้อที่ 18

ลวดตัวนำถูกดัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 2 วง โดยลวดวงในถูกวางไว้ในลวดวงนอกและมีสนามแม่เหล็กอยู่ภายในลวดวงใน ดังภาพ



กำหนดให้ ไม่มีสนามแม่เหล็กระหว่างลวดวงนอกและลวดวงใน ถ้าเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่ลวดวงใหญ่ 0.04 มิลลิโวลต์ และเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่ลวดวงใหญ่ทิศทางทวนเข็มนาฬิกา อัตราการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กที่ลวดวงวงเล็กเพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่าใด

1. ลดลง 16 มิลลิเทสลาต่อวินาที
2. เพิ่มขึ้น 16 มิลลิเทสลาต่อวินาที
3. เพิ่มขึ้น 20 มิลลิเทสลาต่อวินาที
4. ลดลง 25 มิลลิเทสลาต่อวินาที
5. เพิ่มขึ้น25 มิลลิเทสลาต่อวินาที

ข้อที่ 19

เมื่อให้ความร้อน 900 จูล กับสาร A ในสถานะของเหลวซึ่งมีมวล 3.0 กรัม อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าสาร A ระเหยกลายเป็นไอหมดที่อุณหภูมิ 125 องศาเซลเซียส สาร A มีความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอกี่จูลต่อกรัม

กำหนดให้ ไม่มีการถ่ายโอนความร้อนให้กับสิ่งแวดล้อมภายนอก

สาร A ในสถานะของเหลว มีความร้อนจำเพาะเท่ากับ 0.3 จูลต่อกรัม.เคลวิน

1. 810 จูลต่อกรัม
2. 720 จูลต่อกรัม
3. 540 จูลต่อกรัม
4. 270 จูลต่อกรัม
5. 180 จูลต่อกรัม

ข้อที่ 20

แก๊สฮีเลียม (He) มีมวล 12 กรัม ถูกบรรจุไว้ในภาชนะที่มีปริมาตรคงที่ 1 ลิตร เดิมมีอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ต่อมาให้ความร้อนกับแก๊สจนมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 20 องศาเซลเซียสจงหาว่าความดันจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่าใด ในหน่วยกิโลปาสคาล

(กำหนดให้ ค่าคงที่แก๊ส (R) เท่ากับ 8.3 จูลต่อโมลเคลวิน

1. ลดลง 373.5 กิโลปาสคาล
2. ลดลง 747.0 กิโลปาสคาล
3. เพิ่มขึ้น 373.5 กิโลปาสคาล
4. เพิ่มขึ้น 747.0 กิโลปาสคาล
5. ความดันคงที่

ข้อที่ 21

แก๊สอุดมคติชนิดหนึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะปิดที่สภาวะสมดุล โดยแก๊สมีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส

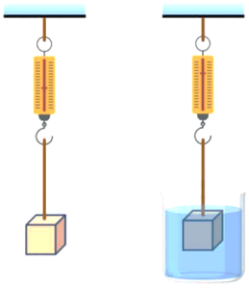
กำหนดให้ k_B เป็นค่าคงตัวโบลต์ซมันน์ m เป็นมวลของแก๊ส 1 โมเลกุล

อัตราเร็วรากที่สองของกำลังเฉลี่ย (v_{rms}) ของโมเลกุลแก๊สนี้มีค่ากี่เมตรต่อวินาที

1. $\sqrt{\frac{100k_B}{m}}$
2. $\sqrt{\frac{300k_B}{m}}$
3. $\sqrt{\frac{373k_B}{m}}$
4. $\sqrt{\frac{819k_B}{m}}$
5. $\sqrt{\frac{1{,}119k_B}{m}}$

ข้อที่ 22

ในการทดลองหาความหนาแน่นของวัตถุตันชิ้นหนึ่ง เมื่อชั่งน้ำหนักวัตถุในอากาศ (ภาพซ้าย) เครื่องชั่งสปริงอ่านค่าได้ 5.0 นิวตัน เมื่อชั่งน้ำหนักวัตถุในน้ำ โดยวัตถุจมอยู่ในน้ำทั้งชิ้น (ภาพขวา) เครื่องชั่งสปริงอ่านค่าได้ 3.0 นิวตัน



กำหนดให้ ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1.0×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ความหนาแน่นของวัตถุมีค่ากี่กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

1. 2.0×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
2. 2.5×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
3. 3.0×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
4. 3.5×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
5. 4.0×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อที่ 23

จงหาอัตราส่วนระหว่างรัศมีวงโคจรของอิเล็กตรอนในสถานะกระตุ้นที่ 2 ต่อสถานะถูกกระตุ้นที่ 1 ในแบบจำลองอะตอมของโบร์

1. 2/1
2. 3/2
3. 4/3
4. 9/4
5. 16/5

ข้อที่ 24

ในการทดลองปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกเมื่อฉายแสงที่มีพลังงาน 5.0 อิเล็กตรอนโวลต์ลงบนผิวโลหะชนิดหนึ่งพบว่าเกิดกระแสไฟฟ้าในวงจรโฟโตอิเล็กทริกได้ และทำให้โฟโตอิเล็กตรอนที่หลุดออกมามีพลังงานจลน์สูงสุด 0.5 อิเล็กตรอนโวลต์ ถ้าใช้แสงที่มีความถี่เพียงครึ่งหนึ่งของความถี่เดิม พลังงานจลน์สูงสุดของโฟโตอิเล็กตรอนมีค่ากี่อิเล็กตรอนโวลต์

1. 0.2 อิเล็กตรอนโวลต์
2. 0.5 อิเล็กตรอนโวลต์
3. 1.0 อิเล็กตรอนโวลต์
4. 2.5 อิเล็กตรอนโวลต์
5. ไม่เกิดปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

ข้อที่ 25

สารกัมมันตรังสีสารกัมมันตรังสีชนิดหนึ่งมีจำนวนนิวเคลียสเปลี่ยนแปลงตามเวลาดังนี้

ที่เวลา 8:00 น. มีจำนวน 1.50×10^{24} นิวเคลียส

ที่เวลา 10:30 น. มีจำนวน 6.0×10^{23} นิวเคลียส

จากข้อมูลข้างต้น ที่เวลา 13:00 น. สารกัมมันตรังสีชนิดนี้จะมีจำนวนนิวเคลียสประมาณเท่าใด

1. 1.2×10^{23} นิวเคลียส
2. 1.8×10^{23} นิวเคลียส
3. 2.0×10^{23} นิวเคลียส
4. 2.4×10^{23} นิวเคลียส
5. 3.6×10^{23} นิวเคลียส