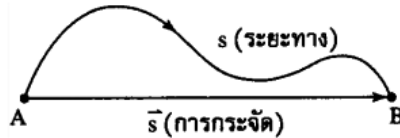


การเคลื่อนที่

การเคลื่อนที่แนวตรง ระยะทาง คือ ความยาวตามแนวที่เคลื่อนที่ได้จริง มีหน่วยเป็นเมตร (m)

การกระจัด คือ ความยาวที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่มีหน่วยเป็นเมตร (m)



อัตราเร็วเฉลี่ย หาค่าได้จากอัตราส่วนระหว่างระยะทางที่เคลื่อนที่ได้กับเวลาที่ในการเคลื่อนที่ช่วงนั้น

$$\text{อัตราเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}} \quad \text{มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m / s)}$$

ความเร็วเฉลี่ย หาค่าได้จากอัตราส่วนระหว่างการกระจัดของการเคลื่อนที่กับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ช่วงนั้น

$$\text{ความเร็ว} = \frac{\text{กระจัด}}{\text{เวลา}} \quad \text{มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m / s)}$$

ความเร่ง คือ ความเร็วที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา

หาค่าได้จาก $\text{ความเร่ง} = \frac{\text{ความเร็วที่เปลี่ยนไป}}{\text{เวลาที่ใช้}}$ หรือ $a = \frac{v_2 - v_1}{t}$

เมื่อ a คือ ความเร่ง มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที² (m/s²), v_1 คือ ความเร็วต้น มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)

v_2 คือ ความเร็วปลาย มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s), t คือ เวลาที่ใช้ มีหน่วยเป็นวินาที (s)

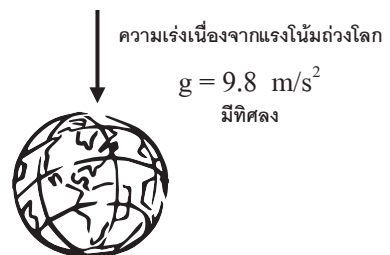
การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในแนวตั้ง

ขณะวัตถุเคลื่อนที่ในแนวตั้งวัตถุจะถูกแรงดึงดูดของโลกดูดเอาไว้

ทำให้เกิดความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงในทิศพุ่งลงสู่พื้นโลก

และมีขนาดประมาณ 9.8 เมตร/วินาที² ความเร่งนี้นิยมใช้

สัญลักษณ์แทน ด้วย g



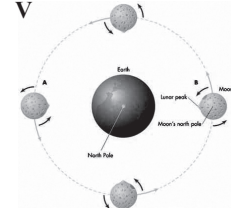
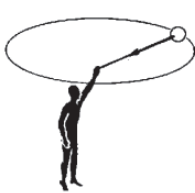
การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

คือการเคลื่อนที่ในแนวโค้งรูปพาราโบลา เกิดจากการเคลื่อนที่ 2 แนวพร้อมกัน

ตัวอย่างเช่น หากเราขว้างวัตถุออกไปในแนวระดับจากตาดฟ้าตึกแห่งหนึ่ง เราจะพบว่าวัตถุจะมีความพยายามที่จะเคลื่อนที่ไปใน แนวระดับ (แกน X) ตามแรงที่เราขว้าง พร้อมกันนั้นวัตถุ จะถูกแรงโน้มถ่วงของโลก ดึงให้เคลื่อนที่ตกลงมาในแนว ดิ่ง (แกน Y) ด้วยและเนื่องจากการเคลื่อนที่ทั้งสองแนว นี้เกิดในเวลาเดียวกัน จึงเกิดการผสมผสานกันกลายเป็น การเคลื่อนที่แบบเส้นโค้งพาราโบลาพุ่งออกมาระหว่างกลางแนวระดับ (แกน X) และแนวตั้ง (แกน Y) ดังรูป การเคลื่อนที่ในวิถีโค้งแบบนี้เรียกว่าเป็น การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

การเคลื่อนที่แบบวงกลม

การเคลื่อนที่แบบวงกลม เป็นการเคลื่อนที่ในแนวโค้งรอบจุดศูนย์กลางจุดหนึ่ง เช่นการ เคลื่อนที่ของวัตถุที่ถูกโยกไว้ ด้วยเชือกแล้วเหวี่ยงให้เคลื่อนที่เป็นวงกลม , การเคลื่อนที่ของรถไฟ เหวะตีลังกา , หรือการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ เป็นต้น

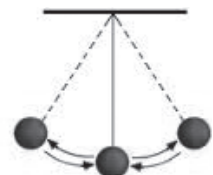
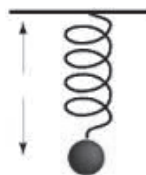


สูตรการเคลื่อนที่แบบวงกลม

1. คาบ (T) คือ เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ที่ครบ 1 รอบ มีหน่วยเป็นวินาที (s)
2. ความถี่ (f) คือ จำนวนรอบที่เคลื่อนที่ได้ในหนึ่ง หน่วยเวลามีหน่วยเป็น รอบ/วินาที หรือเฮิรตซ์ (Hz)

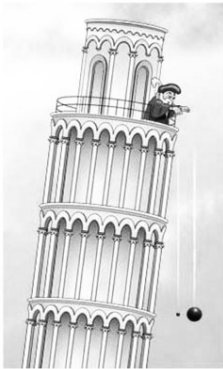
การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย คือการเคลื่อนที่ซึ่งเคลื่อนที่กลับไปมาซ้ำทางเดิม โดยผ่านตำแหน่ง สมดุลที่มีแอมพลิจูดคงตัวและมีคาบและความถี่ของการเคลื่อนที่คงตัว ตัวอย่างเช่น การสั่นของสปริง การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาหรือชิงช้า เป็นต้น



แรงในธรรมชาติ

แรงจากสนามโน้มถ่วง



ถ้าสังเกตธรรมชาติแวดล้อมรอบตัว เราพบว่า สิ่งต่างๆ แม้จะมีรูปร่าง ขนาดที่แตกต่างกัน แต่ก็เคลื่อนที่สูงลงสู่ที่ต่ำกว่าเช่น น้ำไหลจากต้นน้ำลงสู่มหาสมุทร ก้อนหินเคลื่อนที่จากยอดเขามาสู่เชิงเขา ใบไม้ ดอกไม้ ตกสู่พื้นเพราะอะไร

แรงโน้มถ่วงและสนามโน้มถ่วง

เมื่อปล่อยวัตถุ วัตถุจะตกสู่พื้น แสดงว่ามีแรงกระทำต่อวัตถุ โดยแรงนั้นเกิดจากแรงที่โลกดึงดูดวัตถุเรียกว่า **แรงโน้มถ่วง** และวัตถุอยู่ในสนามของแรงโน้มถ่วงเรียกว่า **สนามโน้มถ่วง**

แรงจากสนามแม่เหล็ก

สนามแม่เหล็ก และเส้นสนามแม่เหล็ก

แม่เหล็ก (magnet)

คือ วัตถุที่ดูดเหล็กได้ และวัตถุที่แม่เหล็กส่งแรงกระทำเรียก **สารแม่เหล็ก** (magnetic substance)
แท่งแม่เหล็ก 1 แท่ง จะมี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้เสมอ ขั้วแม่เหล็กชนิด เดียวกันจะผลักรันและขั้วต่างกัน จะดูดกันเสมอ

แรงจากสนามไฟฟ้า

ในวันที่อากาศแห้ง ถ้าหวีผมที่แห้ง แล้วนำหวีเข้าใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็กๆ หวีสามารถดูดเศษกระดาษได้ แรงดึงดูดนี้เป็นคนละประเภทกับแรงโน้มถ่วง แรงที่เกิดระหว่างหวีกับกระดาษเป็น **แรงไฟฟ้า** (electric force)
ปกติแล้วประจุไฟฟ้าใดๆ จะมีแรงทางไฟฟ้า แต่ออกมารอบๆ ตัวประจุนานหนึ่งเสมอ เราเรียกบริเวณรอบประจุซึ่งมีแรงทางไฟฟ้าแผ่ออกมานี้ว่า **สนามไฟฟ้า** (electric field)

สนามไฟฟ้าเป็นปริมาณเวกเตอร์ เพราะเป็น ปริมาณที่มีทิศทาง ทิศของสนามไฟฟ้ากำหนดว่า สำหรับประจุบวก สนามไฟฟ้ามีทิศออกตัวประจุ สำหรับตัวประจุลบ สนามไฟฟ้ามีทิศเข้าตัวประจุ ดังแสดงในรูป เส้นของแรงที่เขียนแทนแรงทางไฟฟ้า ที่แผ่ออกมาเรียก **เส้นแรงไฟฟ้า**

แรงในนิวเคลียส

จากการพิจารณาโครงสร้างอะตอมพบว่า แรงที่ทำให้ไอเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบ นิวเคลียสเป็นแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แต่การที่โปรตอนและนิวตรอนอยู่ในนิวเคลียสทำให้เกิดคำถามว่าอนุภาคโปรตอนและอนุภาคนิวตรอนอยู่ในนิวเคลียสได้อย่างไร โปรตอนมีประจุบวกเหมือนกัน เมื่ออยู่ใกล้กันยิ่งเกิดแรงผลักรันแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีขนาดมหึมา ดังนั้น การที่อนุภาครวมกันอยู่ในนิวเคลียสได้ แสดงว่าต้องมีแรงในธรรมชาติที่มีขนาดเท่ากับหรือมากกว่าแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงดังกล่าวคือ **แรงนิวเคลียร์**

คลื่นกล

ชนิดของคลื่น จำแนกตามลักษณะการเคลื่อนที่มี 2 ชนิด

1. **คลื่นตามขวาง** คือ การเคลื่อนที่ของอนุภาคตัวกลางเคลื่อนที่ขวางหรือตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น คลื่นตามขวางบนขดลวดสปริง คลื่นในเส้นเชือก คลื่นน้ำ

2. **คลื่นตามยาว** คือ คลื่นที่อนุภาคของตัวกลางเคลื่อนที่ตามหรือขนานกับทิศทางของการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น คลื่นเสียง

จำแนกตามลักษณะการอาศัยตัวกลาง มี 2 ชนิด

1 **คลื่นกล** คือ คลื่นที่ต้องอาศัยอนุภาคตัวกลางจึงถ่ายทอดพลังงานได้ เช่น คลื่นในเส้นเชือก คลื่นในลูกแก้ว คลื่นน้ำ คลื่นแผ่นดินไหว เป็นต้น

2 **คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า** คือ คลื่นที่ไม่ต้องอาศัยอนุภาคตัวกลาง ก็สามารถถ่ายทอดพลังงานได้ ซึ่งได้แก่ รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ รังสีอัลตราไวโอเล็ต คลื่นแสง รังสีอินฟราเรด คลื่นไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ เสียง

เสียง

ธรรมชาติของเสียง

ระดับเสียง

เสียงจะแหลมจะทุ้มจะเป็นเรื่องที่สูงขึ้นกับความถี่ของคลื่นเสียงนั้นๆ กล่าวคือ

ถ้าคลื่นเสียงมีความถี่สูงเสียงจะแหลม

เรียก **ระดับเสียงสูง**

ถ้าคลื่นเสียงมีความถี่ต่ำเสียงจะทุ้ม

เรียก **ระดับเสียงต่ำ**

ความดัง

ความดังหรือเบาของเสียงขึ้นกับพลังงาน หรือแอมพลิจูดของคลื่นเสียง

ถ้าคลื่นเสียงมีพลังงานมาก **แอมพลิจูดจะสูง เสียงจะดัง**

ถ้าคลื่นเสียงมีพลังงานน้อย **แอมพลิจูดจะต่ำ เสียงจะเบา**

เรานิยมวัดความดังของเสียงเป็นระดับความเข้มเสียง โดยกำหนดให้เสียงเบาสุดที่เริ่มได้ยินมีระดับความเข้มเสียงเป็น 0 เดซิเบล และเสียงดังสุดที่ไม่เป็นอันตรายต่อหูมีระดับความเข้มเสียงเป็น 120 เดซิเบล

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

แหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะจักรวาลนี้คือดวงอาทิตย์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ออกมาจากดวงอาทิตย์ จะแยกได้ 7 สเปกตรัม ดังนี้

รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ รังสีอัลตราไวโอเล็ต แสง รังสีอินฟราเรด คลื่นไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ

ความถี่ สูง → ต่ำ

พลังงาน มาก → น้อย

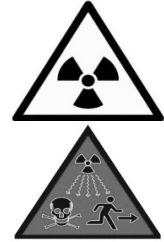
ความยาวคลื่น น้อย → มาก

พลังงานนิวเคลียร์

กัมมันตภาพรังสี เกิดจากการสลายตัวของนิวเคลียสที่ไม่เสถียร เกิดการปรับตัวเพื่อให้มีเสถียรภาพ โดยการปล่อยอนุภาคบางชนิดหรือ พลังงานออกมาในรูปของรังสี ธาตุที่มีสมบัติใน การแผ่รังสีได้เองนี้เรียกว่า

ธาตุกัมมันตรังสี

กัมมันตภาพรังสี แบ่งเป็น 3 ชนิด อนุภาคแอลฟา อนุภาคบีตา และ รังสีแกมมา โดยลำของอนุภาคแอลฟา และ อนุภาคบีตาจะเบี่ยงเบนไปจากแนวเดิม แต่มีทิศทางตรงกันข้ามกัน แสดงให้เห็นว่าอนุภาคทั้ง 2 มีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน ส่วนรังสีแกมมาไม่มีการเบี่ยงเบน แสดงว่ารังสีแกมมาเป็นกลางทางไฟฟ้า **เมื่อปล่อยให้อนุภาคทั้ง 3 เคลื่อนที่ทะลุผ่านสิ่งกีดขวาง**



รังสีแกมมา (γ) เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีความยาวคลื่นสั้น มีอำนาจทะลุผ่านมาก กันได้โดยใช้ตะกั่ว
รังสีบีตา (β) เป็นอิเล็กตรอน สามารถกันได้โดยใช้แผ่นอะลูมิเนียม
รังสีแอลฟา (α) เป็นนิวเคลียสของธาตุฮีเลียม (${}^4_2\text{He}$) สามารถทำให้สารเกิดการแตกตัวเป็นไอออนได้ดี มีอำนาจทะลุผ่านน้อยมาก สามารถกันได้โดยใช้กระดาษ

ครึ่งชีวิต

การสลายตัวของอนุภาคแอลฟา อนุภาคบีตา และรังสีแกมมาของไอโซโทปกัมมันตรังสีเดียวกัน จะมีอัตราการสลายเท่ากัน และเรียกช่วงเวลาที่มีปริมาณของไอโซโทปกัมมันตรังสีลดลงเหลือครึ่งหนึ่งจากเดิมว่า **ครึ่งชีวิต** เช่น ครึ่งชีวิตของคาร์บอน - 14 มีค่าเท่ากับ 5730 ปี

ครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสีแต่ละไอโซโทปนั้น มีค่าแตกต่างกัน ซึ่งบางไอโซโทปมีค่าไม่ถึงวินาที บางไอโซโทปมีค่าเป็นล้านปี

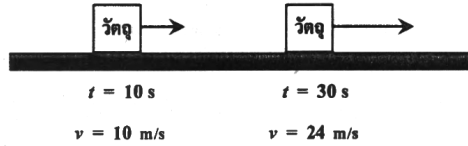
ปฏิกิริยานิวเคลียร์ 2 ประเภท

1. **นิวเคลียร์ฟิชชัน** เป็นปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นเมื่อนิวเคลียสของธาตุหนัก เช่น ยูเรเนียม ${}^{235}_{92}\text{U}$ เกิดการแยกตัวออกไป 2 นิวเคลียส ซึ่งมวลอะตอมรวมของนิวเคลียสที่ได้จากการแยกตัว จะน้อยกว่ามวลอะตอมของนิวเคลียสของธาตุหนัก ที่เป็นนิวเคลียสต้นกำเนิด

2. **นิวเคลียร์ฟิวชัน** เป็นปฏิกิริยานิวเคลียร์ ที่เกิดขึ้นเมื่อธาตุเบา รวมกันเป็นธาตุหนัก มวลอะตอมรวมของธาตุหลังเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ จะมีค่าน้อยกว่ามวลอะตอมรวมของธาตุตั้งต้นก่อนเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ เช่น การรวมตัวกันระหว่างดิวทีเรียมกับทริเทียม

แนวข้อสอบ วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ และ โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ

1. วัตถุหนึ่งกำลังเคลื่อนที่เป็นแนวตรงบนพื้นราบ ที่เวลา $t = 10$ วินาที และ $t = 30$ วินาที วัตถุนี้มีอัตราเร็วเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที และ 24 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ดังภาพ



ขนาดของความเร่งเฉลี่ยในช่วงเวลา $t = 10$ วินาที ถึง $t = 30$ วินาที มีค่าเท่าใด

1. 0.70 เมตรต่อวินาที
2. 0.80 เมตรต่อวินาที
3. 0.85 เมตรต่อวินาที
4. 0.90 เมตรต่อวินาที
5. 1.70 เมตรต่อวินาที

2. ตารางรถทัวร์ของบริษัทแห่งหนึ่ง

สายรถทัวร์	รถออกเวลา	ถึงปลายทางเวลา	ระยะจากต้นทางถึงปลายทาง (กม.)
A	6:00 น.	8:30 น.	150
B	6:00 น.	7:30 น.	105
C	7:00 น.	8:18 น.	130
D	7:20 น.	9:20 น.	80

จงเรียงลำดับสายที่มีอัตราเร็วเฉลี่ยมากไปหาน้อย

1. A,C,B,D 2. A,D,B,C 3. B,C,A,D 4. C,B,A,D 5. C,B,D,A

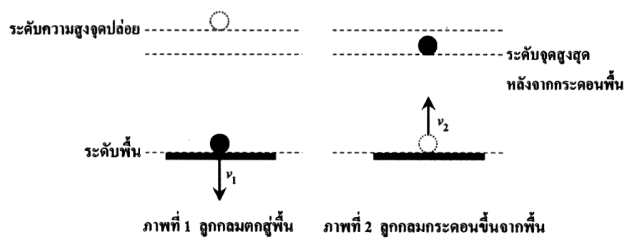
3. ถ้าโยนวัตถุขึ้นอย่างเสรี โดยไม่คิดแรงต้านอากาศ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ความเร่งของวัตถุจะเพิ่มขึ้นด้วยอัตราคงตัว
2. หลังจากโยนวัตถุขึ้นแล้ว แรงที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
3. ความเร็วของวัตถุลดลงอย่างสม่ำเสมอ วินาทีละ 9.8 เมตรต่อวินาที
4. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในแต่ละช่วงวินาที เพิ่มขึ้นตามเวลาที่ผ่านไป
5. วัตถุมีความเร่งเป็นศูนย์

4. ขว้างก้อนหินขึ้นไปบนท้องฟ้า ก้อนหินเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ เมื่อไม่คิดแรงต้านอากาศ ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

1. ก้อนหินมีความเร่งคงที่
2. ความเร็วที่ตำแหน่งสูงสุดเป็นศูนย์
3. อัตราเร็วในแนวตั้งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
4. แนวการเคลื่อนที่เป็นส่วนโค้งของพาราโบลา
5. ที่ระดับความสูงเดียวกัน อัตราเร็วขาขึ้นเท่ากับความเร็วขาลง

5. ปล่อยลูกกลมยางจากหยุดนิ่งให้ตกในแนวตั้ง ลูกกลมใช้เวลาเคลื่อนที่ 0.5 วินาที จึงกระทบพื้น จากนั้นลูกกลมกระดอนจากพื้นกลับขึ้นไปตามแนวตั้งอีกครั้ง โดยใช้เวลากลับขึ้นอีก 0.4 วินาที จึงถึงจุดสูงสุดที่อยู่ต่ำกว่าจุดปล่อย ดังภาพ



อัตราเร็วขณะกระดอนขึ้นจากที่ (v_2) เป็นกี่เท่าของอัตราเร็วขณะกระทบพื้น (v_1)

1. 0.4 เท่า
2. 0.5 เท่า
3. 0.8 เท่า
4. 0.9 เท่า
5. 1.3 เท่า

6. กำหนดให้ ความเร่งโน้มถ่วงที่พื้นผิวดาวเคราะห์ A เท่ากับ 3 เมตรต่อวินาที²
ความเร่งโน้มถ่วงที่พื้นผิวดาวเคราะห์ B เท่ากับ 1 เมตรต่อวินาที²

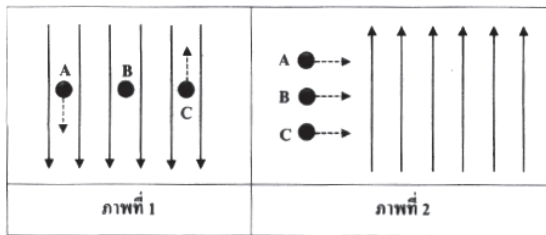
ถ้าชั่งน้ำหนักของวัตถุมวล 2 กิโลกรัม บนพื้นผิวดาวเคราะห์ทั้งสอง น้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่ากัน และมากกว่ากันเท่าใด

1. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ A มากกว่า และ มากกว่า 2 นิวตัน
2. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ A มากกว่า และ มากกว่า 4 นิวตัน
3. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ B มากกว่า และ มากกว่า 2 นิวตัน
4. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ B มากกว่า และ มากกว่า 4 นิวตัน
5. น้ำหนักของวัตถุบนดาวเคราะห์ A และ B เท่ากัน

7. เมื่อวางอนุภาค A B และ C ในบริเวณที่มี

กำหนดให้ \longrightarrow แทนสนามไฟฟ้า

\dashrightarrow แทนทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาค



จากภาพที่ 1 อนุภาคใดมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก และเมื่อยิงอนุภาค A B และ C เข้าไปในแนวตั้งฉากกับสนามไฟฟ้า ดังภาพที่ 2 อนุภาคใดจะเคลื่อนที่โดยไม่เบน (ตอบตามลำดับ)

1. A และ B
2. A และ C
3. B และ B
4. C และ A
5. C และ B

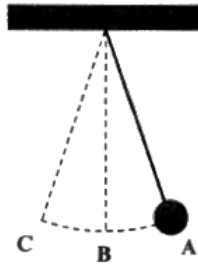
8. ข้อความใดเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้โปรตอนหลายตัวสามารถอยู่ใกล้กันภายในนิวเคลียสได้

1. นิวตรอนซึ่งมีประจุลบ สร้างแรงไฟฟ้าดึงดูดโปรตอน อนุภาคทั้งสองจึงดึงดูดกันและอยู่รวมกันที่นิวเคลียส
2. แรงดึงดูดทางแม่เหล็กระหว่างโปรตอนมีขนาดมากกว่าแรงผลักทางไฟฟ้า จึงทำให้โปรตอนดึงดูดกันและอยู่รวมกันที่นิวเคลียส
3. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างนิวคลีออนมีขนาดมากกว่าแรงผลักทางไฟฟ้า ทำให้โปรตอนและนิวตรอนยึดเหนี่ยวกันและอยู่รวมกันที่นิวเคลียส
4. เกิดการสลายของนิวเคลียสที่ให้อนุภาคบีตา อนุภาคบีตาจึงสร้างแรงไฟฟ้าดึงดูดต่อโปรตอน ส่งผลให้โปรตอนอยู่ใกล้กันภายในนิวเคลียสได้
5. โปรตอนแต่ละตัวมีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน จึงสร้างแรงไฟฟ้าดึงดูดเข้าหากันในระยะห่างที่เหมาะสม โปรตอนและนิวตรอนจึงยึดเหนี่ยวกันและอยู่รวมกันที่นิวเคลียส

9. แรงแบบใดที่เหนี่ยวรั้งให้โปรตอนอยู่ด้วยกันได้ในนิวเคลียสของอะตอม

1. แรงไฟฟ้า
2. แรงแม่เหล็ก
3. แรงโน้มถ่วง
4. แรงแนิวเคลียร์แบบอ่อน (weak force)
5. แรงแนิวเคลียร์แบบเข้ม (strong force)

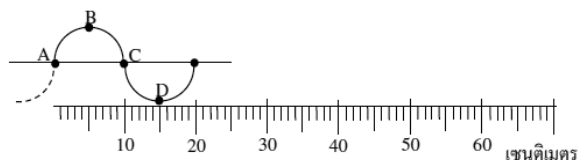
10. ศึกษาการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย โดยปล่อยลูกตุ้มจากจุด A พบว่า ลูกตุ้มแกว่งจากจุด A ผ่านจุด B ไปถึงจุด C แล้วจึงแกว่งกลับมาถึงจุด B อีกครั้ง ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 3.0 วินาที



ความถี่ของการแกว่งเป็นเท่าใด

1. 4.0 เฮิรตซ์
 2. 1.0 เฮิรตซ์
 3. 0.50 เฮิรตซ์
 4. 0.33 เฮิรตซ์
 5. 0.25 เฮิรตซ์
11. สมบัติใดของคลื่นกลที่แตกต่างไปจากของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
1. การสะท้อน
 2. การหักเห
 3. การแทรกสอด
 4. การเลี้ยวเบน
 5. การอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่
12. ข้อใดเกี่ยวกับการหักเหของคลื่น
1. ค้างคาวสามารถบินหลบสิ่งกีดขวางได้ในที่มืด
 2. การไม่ได้ยินเสียงฟ้าร้อง แต่เห็นฟ้าแลบ
 3. การนูนหนังห้องประชุมด้วยวัสดุดูดซับเสียง
 4. การตรวจจذبเครื่องบินด้วยเรดาร์
 5. การได้ยินเสียงเพลงแม้หันลำโพงไปทางอื่น

13. คลื่นผิวน้ำต่อเนื่องรูปไซน์เคลื่อนที่ไปทางขวามือดังรูป มีความถี่ 1.5 เฮิรตซ์ ท้องคลื่นที่ตำแหน่ง D จะใช้เวลากี่วินาที จึงจะเคลื่อนไปถึงตำแหน่ง 60 เซนติเมตร

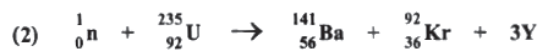


1. 1.50
2. 2.35
3. 3.00
4. 4.50
5. 5.40

14. ค้างคาบต้องให้ความถี่คลื่นเสียงประมาณกี่กิโลเฮิรตซ์ จึงจะบินไม่ชนลวดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร
1. 120
 2. 100
 3. 50
 4. 40
 5. 30
15. ข้อใดบรรยายลักษณะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไม่ถูกต้อง
1. เป็นคลื่นตามขวาง
 2. ประกอบด้วยคลื่นของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ลั่นตั้งฉากกัน
 3. ในสุญญากาศมีอัตราเร็วเท่ากับ $3 \times 10^8 \text{ m/s}$
 4. สนามไฟฟ้าลั่นในทิศตั้งฉากกับพื้นโลกและสนามแม่เหล็กลั่นในทิศขนานกับพื้นโลก
 5. สนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้าและสนามไฟฟ้าเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กด้วยเช่นกัน
16. นักวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบว่า มีรังสีชนิดหนึ่งที่ปล่อยออกมาจากธาตุยูเรเนียมตลอดเวลา และถูกระบุว่าเป็นคนที่ค้นพบกัมมันตภาพรังสีคนแรก มีชื่อว่าอย่างไร
1. มารี กูรี
 2. ปี่แอร์ กูรี
 3. แบบ็กเกอร์
 4. แซดวิก โบสแมน
 5. อองตวน ปีนโต
17. การตรวจสอบรังสีที่ธาตุกัมมันตรังสีแผ่ออกมาว่าเป็นรังสีแอลฟา รังสีบีตา หรือรังสีแกมมา ต้องใช้อุปกรณ์ในข้อใดร่วมกับเครื่องตรวจวัดกัมมันตภาพรังสี
1. เลเซอร์
 2. เลเซอร์ แผ่นเกรตติง
 3. แผ่นกระดาษแข็ง แผ่นกระดาษแก้วใส
 4. แผ่นกระเบื้อง ฟิล์มถ่ายภาพ อากาศ
 5. แผ่นตะกั่ว แผ่นอะลูมิเนียม แผ่นกระดาษ
18. ปริมาณที่สำคัญของการหาอายุซากฟอสซิลโบราณด้วย C-14 คืออะไร
1. มวล C-14 ที่สลายตัวไป
 2. มวล C-14 ที่เหลืออยู่
 3. ผลต่างระหว่างมวล C-14 ที่เหลืออยู่ กับมวล C-12 ที่เหลืออยู่
 4. อัตราส่วนมวล C-14 ที่สลายตัวไปต่อมวล C-12 ที่สลายตัวไป
 5. อัตราส่วนมวล C-14 ที่เหลืออยู่ต่อมวล C-12 ที่เหลืออยู่

19. ข้อใดจับคู่ความสัมพันธ์ระหว่างสารกัมมันตรังสีและประโยชน์ไม่ถูกต้อง
1. โคบอลต์ -60 ทำลายเซลล์มะเร็ง
 2. ไอโอดีน -123 ตรวจสอบความผิดปกติของต่อมไทรอยด์
 3. ฟอสฟอรัส -32 หาอัตราการดูดซึมน้ำของต้นไม้
 4. คาร์บอน -14 หาอายุวัตถุโบราณ
 5. โพแทสเซียม -40 หาอายุของหิน

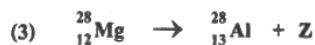
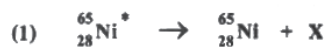
20. พิจารณาปฏิกิริยานิวเคลียร์ต่อไปนี้



กำหนดให้ X และ Y คือ อนุภาคหรือรังสีที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์
ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

1. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ (1) เป็นนิวเคลียร์ฟิชชัน
2. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ (2) เป็นนิวเคลียร์ฟิวชัน
3. X เป็นกลางทางไฟฟ้า
4. Y มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ
5. X หรือ Y อาจเบี่ยงเบนเมื่อเคลื่อนที่ผ่านสนามแม่เหล็ก

21. พิจารณาการสลายของนิวเคลียส ดังสมการต่อไปนี้



กำหนดให้ X Y และ Z คือ อนุภาคหรือรังสีที่ได้จากการสลาย
จากข้อมูล การเรียงลำดับความสามารถในการเคลื่อนที่ทะลุผ่านสิ่งกีดขวางของอนุภาค X Y และ Z
ตามข้อใดที่เรียงจากต่ำที่สุดไปสูงที่สุดได้ถูกต้อง

1. X Z Y
2. Y Z X
3. Y X Z
4. Z X Y
5. Z Y X

22. วัตถุแก๊มตรงสี่มวล M กิโลกรัม มีครึ่งชีวิต 27 ปี เมื่อเวลาผ่านไป 35 ปี มีธาตุนี้เหลืออยู่เท่ากับ m กิโลกรัม ข้อใดสรุปถูกต้อง

1. $0.50M < m < M$
2. $0.25M < m < 0.50M$
3. $0.125M < m < 0.250M$
4. $0.0625M < m < 0.1250M$
5. $0.03125M < m < 0.06250M$

โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

23. ส่วนที่เป็นแผ่นดินและผืนน้ำอยู่ในโครงสร้างใดของโลก

1. เนื้อโลก
2. เปลือกโลก
3. ฐานธรณีภาค
4. แก่นโลกชั้นใน
5. แก่นโลกชั้นนอก

24. เพื่อศึกษาหิมาลัยในทวีปเอเชียเกิดจากการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาคในข้อใด

1. ขอบแผ่นธรณีภาคเคลื่อนที่ผ่านกัน
2. ขอบแผ่นธรณีภาคแยกออกจากกัน
3. แผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรชนกับแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป
4. แผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรชนกับแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทร
5. แผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีปชนกับแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีปอีกแผ่นหนึ่ง

25. ภายหลังการเกิดบิกแบงหรือการระเบิดใหญ่ในเอกภพ ปรากฏการณ์ในข้อใดเกิดขึ้นหลังสุด

1. ดาวฤกษ์
2. กาแล็กซี
3. โปรตอน และนิวตรอน
4. อะตอมของไฮโดรเจนและฮีเลียม
5. อนุภาคพื้นฐาน ได้แก่ แอนตินิวทริโน นิวทริโน อิเล็กตรอน โฟตอน

26. วาระสุดท้ายของดาวฤกษ์ที่มีมวลสารน้อย เช่น ดวงอาทิตย์ จะกลายเป็นสิ่งใด

1. เนบิวลา
2. หลุมดำ
3. ดาวยักษ์แดง
4. ดาวแคระขาว
5. ดาวนิวตรอน

27. ดาวเทียมในข้อใดมีความสำคัญกับประเทศไทยด้านการติดต่อสื่อสาร

1. TIROS
2. THEOS
3. LANDSAT
4. THAICOM
5. EXPLORER

28. ดาวเทียมในข้อใดสามารถบอกเกี่ยวกับการเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลกและคลื่นสึนามิ

1. ดาวเทียมสื่อสาร
2. ดาวเทียมอุตุนิยม
3. ดาวเทียมอินเทลแซต
4. ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรโลก
5. ดาวเทียมสังเกตการณ์ดาราศาสตร์

29. ยานอวกาศในข้อใดที่นำมนุษย์ไปสำรวจบนดวงจันทร์

1. ไวคิง
2. โวสต็อก
3. มารีนเนอร์
4. กาลิเลโอ
5. อะพอลโล

30. ตาราง ชนิด สี และอันดับความสว่างของดาว

ชนิดของดาว	สีของดาว	อันดับความสว่าง
I	ส้ม	1.6
J	น้ำเงิน	-4.5
K	ส้มแดง	6.0
L	ขาว	-2.5
M	เหลือง	3.0

ข้อใดเรียงลำดับดาวที่มีอายุน้อยไปอายุมาก

1. $K < M < L < I < J$
2. $J < L < M < I < K$
3. $K < M < I < L < J$
4. $I < J < K < L < M$
5. $M < L < K < J < I$

บันทึก