

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

### รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ปราณี ทองคำ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมปอง ทองฝ่อง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
3. อาจารย์นิฟาริด ระเด่นอาหมัด มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
4. อาจารย์นพพร เจริญทอง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
5. อาจารย์ทิพย์ธิดา บวรสิน โรงเรียนพัทลุง จังหวัดพัทลุง

## ภาคผนวก ข

ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ตาราง 10 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมโนคติที่คลาดเคลื่อน  
ในวิชาฟิสิกส์ เรื่อง มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.65	0.48	21	0.32	0.22
2	0.20	0.39	22	0.46	0.43
3	0.37	0.61	23	0.39	0.35
4	0.74	0.52	24	0.76	0.74
5	0.61	0.65	25	0.70	0.26
6	0.69	0.39	26	0.46	0.26
7	0.78	0.30	27	0.36	0.23
8	0.76	0.35	28	0.39	0.65
9	0.39	0.26	29	0.38	0.27
10	0.44	0.65	30	0.24	0.40
11	0.20	0.39	31	0.20	0.39
12	0.50	0.65	32	0.28	0.27
13	0.47	0.61	33	0.20	0.35
14	0.58	0.61	34	0.76	0.35
15	0.39	0.26	35	0.32	0.65
16	0.53	0.78	36	0.77	0.23
17	0.31	0.48	37	0.26	0.52
18	0.57	0.26	38	0.38	0.27
19	0.25	0.26	39	0.61	0.78
20	0.48	0.52	40	0.20	0.35

## ภาคผนวก ค

- จุดประสงค์การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่
- รายการมโนคติในวิชาฟิสิกส์ เรื่อง มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่
- แผนผังมโนคติเรื่อง มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่

## จุดประสงค์การเรียนรู้

เรื่อง

### มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่

1. อธิบายความหมายของคำหรือข้อความต่อไปนี้ได้ มวล แรง แรงลัพธ์ น้ำหนัก แรงกิริยา แรงปฏิกิริยา แรงคู่กิริยา การส่งผ่านของแรง
2. บอกได้ว่า มวลเป็นปริมาณที่แสดงถึงคุณสมบัติของวัตถุที่ต่อต้านการเปลี่ยนแปลงสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น และมวลมีหน่วยเป็น กิโลกรัม
3. ทำการทดลองและสรุปได้ว่า แรงเป็นสาเหตุที่ทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงสภาพการเคลื่อนที่
4. ระบุได้ว่า แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ และมีหน่วยเป็น นิวตัน
5. หาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงได้ ทั้งโดยการสร้างรูปและการคำนวณ
6. ทำการทดลองและสรุปกฎการเคลื่อนที่ข้อ 1 ของนิวตันได้
7. ทำการทดลองเพื่อให้ได้ข้อมูลในการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง แรง กับความเร่ง และมวลกับความเร่งได้
8. แปลความหมายจากกราฟระหว่างแรงกับความเร่ง และมวลกับความเร่งเพื่อสรุปเป็นกฎการเคลื่อนที่ข้อ 2 ของนิวตันได้
9. นำกฎการเคลื่อนที่ข้อ 2 ของนิวตันไปคำนวณเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุได้
10. บอกได้ว่า แรงที่โลกดึงดูดวัตถุคือ น้ำหนักของวัตถุนั้น และ น้ำหนักมีหน่วยเป็น นิวตัน
11. ทำการทดลอง และสรุปกฎการเคลื่อนที่ข้อ 3 ของนิวตันได้
12. บอกได้ว่าแรงคู่ใดเป็นแรงคู่กิริยา เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้
13. อธิบายการส่งผ่านของแรงโดยใช้กฎการเคลื่อนที่ข้อ 3 ของนิวตันได้
14. ยกตัวอย่างปรากฏการณ์ที่เป็นไปตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันแต่ละข้อได้
15. ใช้กฎการเคลื่อนที่ทั้ง 3 ข้อ ของนิวตันในการคำนวณและอธิบายปรากฏการณ์ของการเปลี่ยนแปลงสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

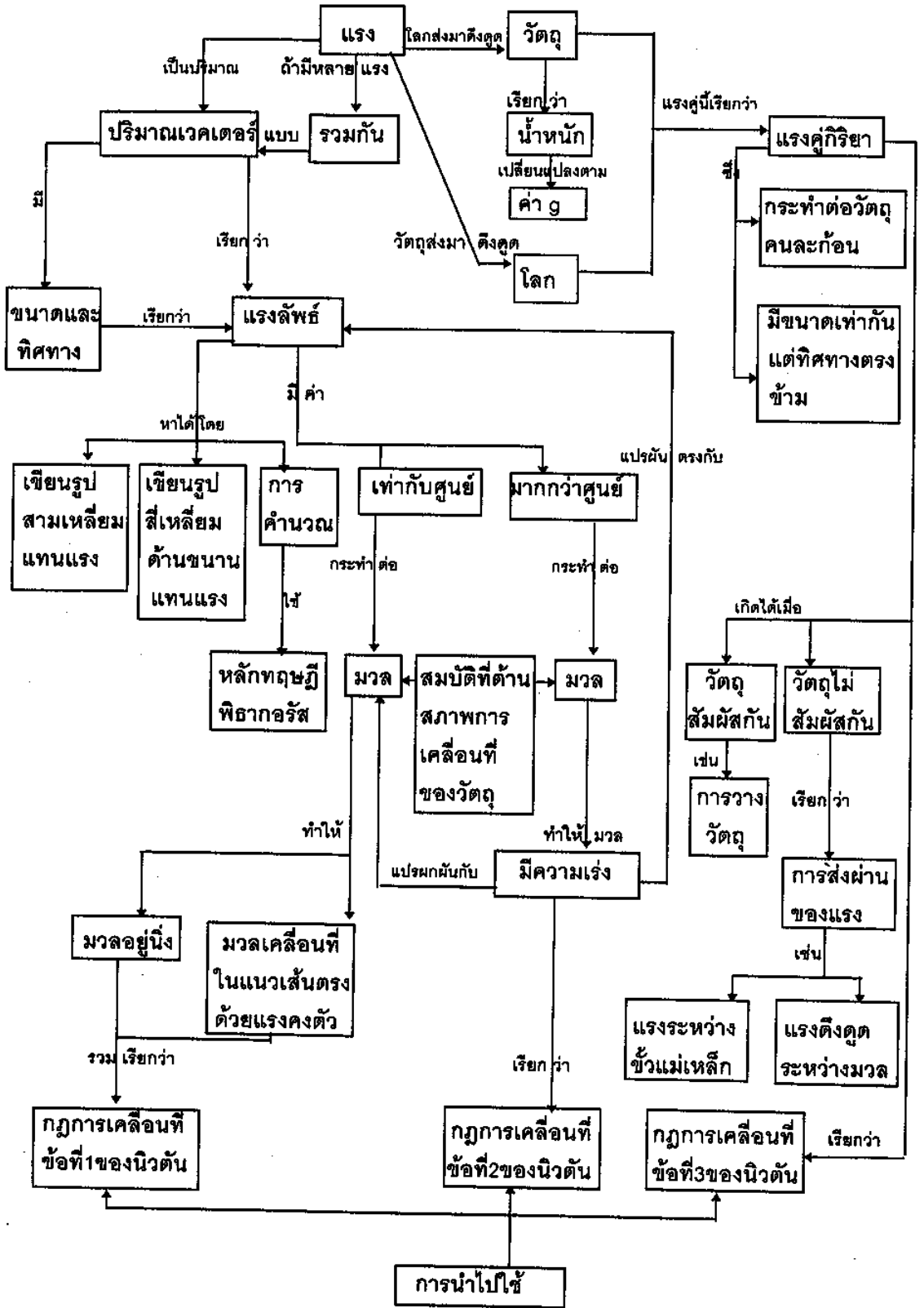
รายการมโนมติเรื่อง มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่

รายการมโนมติ	หมายเลขข้อสอบ
1. แรง เป็น ปริมาณทางฟิสิกส์ที่พยายามทำให้วัตถุเคลื่อนที่ โดย เป็น ปริมาณเวกเตอร์(( vector Quantity) มีหน่วยเป็น นิวตัน	1 - 2
2. แรงลัพธ์(Resultant Force) คือ ผลรวมของแรงย่อยที่กระทำต่อวัตถุ	3 - 5
3. วัตถุจะรักษาสภาพหยุดนิ่ง หรือสภาพเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอ ใน แนวเส้นตรง นอกจากจะมีแรงลัพธ์ที่มีค่าไม่เท่ากับศูนย์ มากกระทำ	6 - 9
4. มวล คือ สมบัติที่ต้านการเปลี่ยนแปลงสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดย เป็น ปริมาณสเกลาร์ (Scalar Quantity) มีหน่วยเป็น กิโลกรัม	10 -11
5. เมื่อมวลคงที่ ความเร่งของวัตถุแปรผันตรงกับแรงลัพธ์ที่มากกระทำ	12 - 13
6. เมื่อแรงลัพธ์คงที่ ความเร่งของวัตถุแปรผกผันกับมวลของวัตถุนั้น	14 - 15
7. เมื่อแรงลัพธ์ ซึ่งมีขนาดไม่เท่ากับศูนย์มากกระทำต่อวัตถุ จะทำให้ วัตถุเคลื่อนที่เคลื่อนที่ด้วยความเร่งในทิศทางเดียวกับแรงลัพธ์ที่มากกระทำ	16 - 18
8. น้ำหนักของวัตถุ คือ แรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุ	19 - 20
9. เมื่อซึ่งวัตถุก้อนเดียวกัน ณ ตำแหน่งต่างกัน น้ำหนักของวัตถุจะ เปลี่ยนไปตามค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง( g )ในแต่ละบริเวณ	21 - 22
10. วัตถุต่างๆที่อยู่บนโลก หรือดาวเคราะห์ต่างๆในเอกภพ จะออกแรง ดึงดูดซึ่งกันและกัน	23
11. ขนาดของแรงดึงดูดระหว่างวัตถุคู่หนึ่งๆ จะแปรผันตรงกับผลคูณ ระหว่างมวลของวัตถุ และแปรผกผันกับกำลังสองของระยะทาง ระหว่างวัตถุทั้งสอง	24 - 25
12. ทุกแรงกิริยา จะต้องมีความปฏิกิริยา ที่มีขนาดเท่ากัน และทิศทาง ตรงข้ามกันเสมอ	26 - 27
13. แรงกิริยา และแรงปฏิกิริยา กระทำต่อวัตถุคนละก้อน ซึ่งเป็นคู่ เกี่ยวข้องกัน ไม่ว่าระบบจะอยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่	28
14. การประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ ข้อที่ 1 ของนิวตัน	29 - 33

รายการโน้มนำ	หมายเลขข้อสอบ
15. การประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ ข้อที่ 2 ของนิวตัน	34 - 36
16. การประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ ข้อที่ 3 ของนิวตัน	37 - 40



ภาพประกอบ 2 แผนผังมโนคติ เรื่อง มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่



## ภาคผนวก ง

- แบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์เรื่องมวล แรง และกฎการเคลื่อนที่

แบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 ข้อ เวลา 120 นาที

การทดสอบครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจความรู้ ความเข้าใจ แนวคิดต่างๆในวิชาฟิสิกส์  
ของนักเรียน และนำข้อมูลที่ได้จากการตอบของนักเรียนมาประกอบการพิจารณาข้อมูลของการทำ  
วิทยานิพนธ์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้นนักเรียนควรพยายามตอบคำถามทุกข้อด้วยตนเอง อย่าง  
เต็มความสามารถ เนื่องจากข้อมูลของนักเรียนที่ตอบกลับมาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับ  
ปรุงการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง

ผู้วิจัยหวังในความร่วมมือของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง และขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ ในแต่ละข้อจะประกอบด้วยคำถามสองส่วนแบบ

ส่วนที่ 1 จะเป็นการถามความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดต่างๆในวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง มวล แรง  
และกฎการเคลื่อนที่ ที่นักเรียนได้เรียนผ่านมาแล้ว ให้เลือกตอบเพียงคำตอบเดียว

ส่วนที่ 2 จะเป็นการถามเหตุผลที่นักเรียนใช้ประกอบการตอบคำถามในส่วนที่หนึ่ง  
ให้เลือกคำตอบเพียงคำตอบเดียว และถ้าตัวเลือกในส่วนที่สองมีไม่ตรงกับที่นักเรียนคิด ให้นักเรียน  
เขียนเหตุผลที่นักเรียนคิด ลงในข้อเหตุผลอื่น ในตัวเลือกสุดท้ายของข้อนั้นๆ ในกระดาษคำตอบ

2. วิธีการตอบ ให้นักเรียนพิจารณาว่าคำตอบข้อใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้ว ให้ทำเครื่องหมาย  
กากบาท (X) ทับตัวอักษร หรือตัวเลขหน้าข้อความที่ต้องการลงในกระดาษคำตอบทุกข้อ เช่น ถ้า  
ในคำถามข้อหนึ่งนักเรียน เลือกคำตอบคือข้อ ก และเหตุผลข้อ 3 ให้ทำดังนี้

ส่วนที่ 1 (คำตอบ)					ส่วนที่ 2 (เหตุผล)				คะแนน	
ข้อที่	ก	ข	ค	ง	1	2	3	4		
0	X						X			
					เหตุผลอื่น.....					

3. ถ้าต้องการแก้ไขคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับตัวเลือกเดิม แล้วกาเครื่องหมาย X ทับตัวเลือกใหม่ เช่น เปลี่ยนตัวเลือกจาก ก. เป็น ข. ให้ทำดังนี้

ส่วนที่ 1 (คำตอบ)				ส่วนที่ 2 (เหตุผล)				คะแนน		
ข้อที่	ก	ข	ค	ง	1	2	3	4		
0	<del>X</del>	X					X			
					เหตุผลอื่น.....					

4. ห้ามขีดเขียนและทำเครื่องหมายใดๆ ลงในกระดาษคำตอบ และเมื่อสอบเสร็จให้นำแบบทดสอบคืนพร้อมกระดาษคำตอบแก่ผู้คุมสอบ
5. จงพยายามตอบให้ครบทุกข้อ และอย่าใช้เวลากับข้อหนึ่งข้อใดนานเกินไป ถ้าพบข้อยากให้เว้นข้ามไปก่อน แล้วจึงกลับมาทำในภายหลัง

แบบทดสอบวัดมโนคติที่ควาเคลื่อนในวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่

1. ข้อใดให้ความหมายของคำว่า "แรง" ได้ดีที่สุด

- ก. ปริมาณอย่างหนึ่งของวัตถุ
- ข. พลังงานรูปหนึ่งที่ไม่มองเห็น
- ค. กำลังอย่างหนึ่งในเครื่องยนต์
- ง. สิ่งที่ยพยายามทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่

**เหตุผลที่เลือก**

- 1. เพราะผลของแรงจะมีการทำงานให้เห็นได้
- 2. เพราะผลของแรงทำให้เกิดพลังงานวัตถุสามารถเคลื่อนไหวได้
- 3. เพราะผลของแรงทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเคลื่อนที่ได้
- 4. เพราะผลของแรงทำให้วัตถุพยายามเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่
- 5. อื่นๆ.....

2. ปริมาณทางฟิสิกส์ต่อไปนี้ คือ " แรง, มวล, น้ำหนัก, และระยะทาง " ถ้าอาศัยปริมาณสเกลาร์ และ ปริมาณเวกเตอร์ เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง จะได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

- ก. แรง, ระยะทาง, น้ำหนัก และ มวล
- ข. มวล, ระยะทาง และ แรง, น้ำหนัก
- ค. มวล, น้ำหนัก และ แรง, ระยะทาง
- ง. แรง และ ระยะทาง, น้ำหนัก, มวล

**เหตุผลที่เลือก**

- 1. เพราะแรง, ระยะทาง, และน้ำหนัก เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง ส่วนมวลมีเฉพาะขนาดเท่านั้น
- 2. เพราะมวลและระยะทางเป็นปริมาณที่มีเฉพาะขนาด ส่วนแรงและน้ำหนักมีทั้งขนาดและทิศทาง
- 3. เพราะมวลและน้ำหนักเป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง ส่วนแรงและระยะทางนั้นมีเฉพาะขนาดเท่านั้น
- 4. เพราะแรงเท่านั้นเป็นปริมาณที่มีขนาดและทิศทาง ส่วนระยะทาง น้ำหนักและมวลนั้นมีเฉพาะขนาดเท่านั้น
- 5. อื่นๆ.....

3. “แรงลัพธ์” มีความหมายสอดคล้องกับข้อใด

- |                             |                                    |
|-----------------------------|------------------------------------|
| ก. แรงหนึ่งแรงแทนแรงย่อยได้ | ข. แรงสองแรงแทนแรงย่อยได้          |
| ค. แรงหลายแรงแทนแรงย่อยได้  | ง. แรงที่มีค่าสองเท่าของแรงย่อยได้ |

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะเป็นผลรวมของแรงย่อยหลายๆแรง
2. เพราะเกิดจากแรง 2 แรงขึ้นไปที่กระทำร่วมกัน
3. เพราะแรงหลายๆแรงเกิดการหักล้างกันจะได้เป็นแรงลัพธ์
4. เพราะเป็นแรงที่เกิดจากแรง 2 แรงมากกระทำต่อกัน
5. อื่นๆ.....

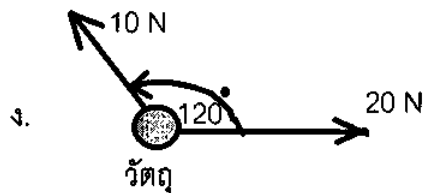
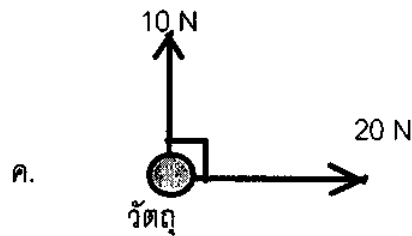
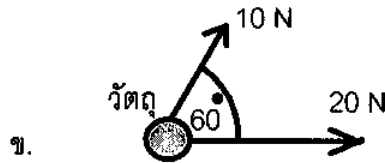
4. แรงย่อยขนาด 3 นิวตัน และ 4 นิวตัน กระทำต่อวัตถุก้อนเดียวกัน แรงลัพธ์จะมีค่าเท่าไร

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| ก. ระหว่าง 3 ถึง 4 นิวตัน | ข. ระหว่าง 1 ถึง 7 นิวตัน |
| ค. ระหว่าง 1 ถึง 5 นิวตัน | ง. ระหว่าง 5 ถึง 7 นิวตัน |

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะขนาดของแรงลัพธ์ ที่เกิดจากแรง 2 แรงจะมีค่าน้อยที่สุด เมื่อแรงทั้งสองแรงมีทิศทางเดียวกัน และจะมีค่ามากที่สุด เมื่อแรงทั้ง 2 แรงมีทิศทางตรงข้ามกัน
2. เพราะขนาดของแรงลัพธ์ ที่เกิดจากแรง 2 แรงจะมีค่าน้อยที่สุดเมื่อแรงทั้งสองแรงมีทิศทางตรงข้ามกัน และจะมีค่ามากที่สุด เมื่อแรงทั้ง 2 แรงมีทิศทางเดียวกัน
3. เพราะขนาดของแรงลัพธ์ ที่เกิดจากแรง 2 แรงจะมีค่าน้อยที่สุดเมื่อแรงทั้งสองแรงมีทิศทางตรงข้ามกัน และจะมีค่ามากที่สุด เมื่อแรงทั้ง 2 แรงมีทิศทางตั้งฉากซึ่งกันและกัน
4. เพราะขนาดของแรงลัพธ์ ที่เกิดจากแรง 2 แรงจะมีค่าน้อยที่สุดเมื่อแรงทั้งสองแรงมีทิศทางตั้งฉากกัน และจะมีค่ามากที่สุด เมื่อแรงทั้ง 2 แรงมีทิศทางเดียวกัน
5. อื่นๆ.....

5. วัตถุตามรูปใด ที่ถูกกระทำด้วยแรงลัพธ์ขนาดมากที่สุด



เหตุผลที่เลือก

1. เพราะแรงทั้ง 2 มีทิศทางตรงข้ามกัน
2. เพราะแรงทั้ง 2 ทำมุมกันน้อยที่สุด
3. เพราะแรงทั้ง 2 ทำมุม 90 องศาซึ่งกันและกัน
4. เพราะแรงทั้ง 2 ทำมุมซึ่งกันและกันมากกว่า 90 องศา
5. อื่นๆ.....

6. สถานการณ์ใดที่แสดงถึงการรักษาสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ

- ก. จรวดมุ่งหน้าไปยังดวงจันทร์ด้วยความเร็วคงตัว
- ข. ผลมะม่วงหล่นจากต้นที่ระยะสูงจากพื้นดิน 2 เมตร
- ค. นายบุญมากเตะฟุตบอลเข้าประตูไปอย่างสวยงาม
- ง. นายบุญมีขี่จักรยานด้วยความเร็วเพิ่มขึ้นวินาทีละ 0.5 เมตร

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะการตกของผลไม้ในแนวตั้งอย่างอิสระ จะมีความเร็วคงตัวเสมอ
2. เพราะการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว เป็นการรักษาสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ

3. เพราะความเร็วที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่เท่ากันเป็นการรักษาสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ
4. เพราะแรงดึงดูดของโลกทำให้วัตถุสามารถรักษาสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุได้
5. อื่นๆ.....

7. ขณะที่นักเรียนยืนในรถยนต์ประจำทาง ที่รถวิ่งด้วยความเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ทันใดนั้นมีรถจักรยานยนต์เลี้ยวตัดหน้ากะทันหัน คนขับรถประจำทางเหยียบเบรคทันที ผลจะเป็นอย่างไร
- ก. นักเรียนจะเซไปข้างหลังทันที ด้วยความเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
  - ข. นักเรียนจะเซไปข้างหน้าทันที ด้วยความเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
  - ค. นักเรียนคงยืนเฉยบนรถ ไม่มีอาการเซไปข้างหน้าหรือข้างหลัง
  - ง. นักเรียนจะถูกเหวี่ยงออกข้างรถด้วยความเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

#### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะเหตุการณ์เกิดขึ้นในทันที นักเรียนจึงไม่สามารถทรงตัวอยู่ได้จึงเซไปข้างหน้า
2. เพราะการหยุดกะทันหันจึงทำให้ตัวนักเรียนถูกเหวี่ยงออกด้านนอกทันที
3. เพราะการหยุดกะทันหันทำให้ตัวนักเรียนไม่สามารถออกแรงต้านในขณะที่รถเบรคได้
4. เพราะตัวนักเรียนต้องการรักษาสภาพการเคลื่อนที่ในทิศทางเดิมด้วยความเร็วเท่าเดิม
5. อื่นๆ.....

8. กระดาษข้อสอบฉบับนี้อยู่บนโต๊ะของนักเรียน ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดอธิบายปรากฏการณ์นี้ได้ดีที่สุด

- ก. ไม่มีแรงกระทำต่อข้อสอบ
- ข. มีแรงหลายแรงกระทำต่อข้อสอบ
- ค. มีแรงหลายแรงกระทำต่อข้อสอบ แต่แรงลัพธ์เป็นศูนย์
- ง. มีแรงหลายแรงกระทำต่อข้อสอบ แต่แรงลัพธ์เท่ากับน้ำหนักของข้อสอบ

#### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะเมื่อข้อสอบวางนิ่งๆบนโต๊ะแสดงว่าต้องไม่มีแรงใดๆมากระทำ
2. เพราะการที่ข้อสอบอยู่นิ่งแสดงว่าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อข้อสอบมีค่าเป็นศูนย์ เป็นไปตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 ของนิวตัน
3. เพราะแรงที่กระทำต่อข้อสอบเป็นแรงเนื่องจากความโน้มถ่วงของโลก และแรงเสียดทานของผิวสัมผัส
4. เพราะพื้นโต๊ะแข็งสามารถรับน้ำหนักของข้อสอบได้ จึงทำให้แรงลัพธ์ที่กระทำต่อข้อสอบมีค่า



เท่ากับน้ำหนักของข้อสอบนั้น

5. อื่นๆ.....

9. เมื่อใช้เหรียญที่เล็กกว่าปากขวด วางทับบนกระดาษแข็งผิวมันที่วางบนปากขวด ใช้นิ้วดีดกระดาษให้เลื่อนไปในแนวระดับอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้เหรียญหล่นลงไปในขวดพอดี ปรากฏการณ์การหล่นของเหรียญนี้เป็นไปตามสมบัติข้อใดของเหรียญ

ก. น้ำหนัก

ข. ความเร่ง

ค. ความเฉื่อย

ง. ความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะเป็นการเคลื่อนที่ ที่เกิดในช่วงเวลาสั้นๆด้วยความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง
2. เพราะวัตถุเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งลงในแนวตั้ง ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลกจึงเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง
3. เพราะน้ำหนักมีทิศลงข้างล่างจึงจุดให้เหรียญลงในขวดได้
4. เพราะขณะที่กระดาษเลื่อนไปอย่างรวดเร็ว เหรียญยังคงรักษาสภาพการเคลื่อนที่เดิม จึงตกลงไปในขวด
5. อื่นๆ.....

10. วัตถุก้อนหนึ่งมีมวล 300 กิโลกรัม เมื่อถูกนำขึ้นไปบนดวงจันทร์ซึ่งมีค่าสนามโน้มถ่วงเป็น  $\frac{1}{6}$  เท่าของบนพื้นโลก อยากทราบว่า วัตถุก้อนนี้มีมวลเป็นเท่าไร (กำหนดความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเป็น 9.8 เมตร/วินาที<sup>2</sup>)

ก. 50 กิโลกรัม

ข. 300 กิโลกรัม

ค. 490 กิโลกรัม

ง. 2940 กิโลกรัม

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะบนดวงจันทร์มีสนามโน้มถ่วงน้อยกว่าโลก
2. เพราะวัตถุมีมวลเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของสนามโน้มถ่วงในแต่ละตำแหน่ง
3. เพราะมวลเป็นสมบัติที่ต้านสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ จึงมีค่าคงตัวเสมอ ไม่ว่าวัตถุจะอยู่ที่ใด จึงไม่ขึ้นอยู่กับค่าสนามโน้มถ่วง
4. เพราะสนามโน้มถ่วงบนดวงจันทร์ลดลงเป็น 1 ใน 6 เท่าของบนผิวโลก มวลของวัตถุก็จะลดลงเป็น 1 ใน 6 เท่าของบนผิวโลกด้วย
5. อื่นๆ.....

11. พ่อค้าขายหมู ชั่งเนื้อหมูโดยตาชั่งอ่านได้ 5 กิโลกรัม ค่าที่อ่านได้หมายถึงข้อใด (กำหนดค่า  $g$  เท่ากับ  $10 \text{ m/s}^2$ )

- |                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| ก. เนื้อหมูมีน้ำหนัก 5 กิโลกรัม | ข. เนื้อหมูมีมวล 5 กิโลกรัม |
| ค. เนื้อหมูมีน้ำหนัก 50 นิวตัน  | ง. เนื้อหมูมีมวล 50 นิวตัน  |

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะมวล 1 ก.ก. มีน้ำหนักประมาณ 10 นิวตัน
2. เพราะค่าที่อ่านได้จากตาชั่ง เป็นค่าของมวลซึ่งมีหน่วยเป็น กิโลกรัม
3. เพราะน้ำหนักมีหน่วยเป็นกิโลกรัม
4. เพราะเป็นค่าของแรงปฏิกิริยาที่ตาชั่งกระทำต่อเนื้อหมู ซึ่งมีขนาดเท่ากับแรงดึงดูดของโลกกระทำต่อเนื้อหมู
5. อื่นๆ.....

12. ถ้ามีแรงลัพธ์ขนาด  $F$  กระทำต่อวัตถุมวลขนาดคงที่  $m$  แล้วทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ด้วยความเร่งขนาด  $a$  ตามทิศทางของแรงลัพธ์นั้น อยากทราบว่า ความเร่งของวัตถุจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณในข้อใด

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| ก. มวลของวัตถุนั้น              | ข. ขนาดของความเร็วของวัตถุนั้น         |
| ค. ทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุ | ง. ขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุนั้น |

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะวัตถุที่มีความเร่งมากความเร็วจะมากด้วย และถ้าวัตถุมีความเร่งน้อยก็จะมีความเร็วต่ำ
2. เพราะความเร่งจะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุนั้น ตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน
3. เพราะความเร่งของวัตถุจะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับมวลของวัตถุนั้น ตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน
4. เพราะทิศทางสามารถบอกลักษณะของความเร่งได้ เช่น ถ้าวัตถุเคลื่อนที่อย่างอิสระในแนวตั้ง จะมีค่าความเร่งคงที่เสมอ เท่ากับความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
5. อื่นๆ.....

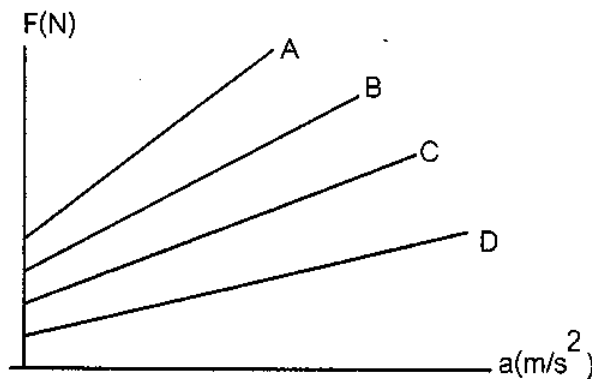
13. ดึงมวล 25 กิโลกรัมขึ้นในแนวตั้ง ด้วยเชือกที่ทนต่อแรงดึงได้สูงสุด 375 นิวตัน ทำให้มวลเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง 5 เมตร/(วินาที)<sup>2</sup> ทำอย่างไร จึงจะทำให้มวลนี้ เคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่งมากขึ้นได้

- ออกแรงดึงมากกว่า 375 นิวตัน
- เปลี่ยนเชือกให้ทนแรงดึงมากกว่า 375 นิวตัน และออกแรงดึงเพิ่มขึ้น
- เพิ่มมวลให้มากขึ้นกว่า 25 กิโลกรัม และเปลี่ยนเชือกให้ทนแรงดึงสูงขึ้น
- ออกแรงดึงเชือกด้วยค่าคงที่ เพื่อให้ขนาดของแรงลัพธ์มีค่าเท่ากับศูนย์

เหตุผลที่เลือก

- เพราะถ้าออกแรงดึงมากขึ้น วัตถุจะมีความเร่งมากขึ้น
- เพราะเมื่อแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์ วัตถุจะมีความเร่งมากขึ้น
- เพราะเมื่อต้องการความเร่งสูงขึ้น แรงลัพธ์ต้องมากขึ้นด้วย จึงต้องเปลี่ยนเชือกที่ทน ต่อแรงดึงที่เพิ่มสูงขึ้นด้วย
- เพราะเมื่อเพิ่มมวลให้มากขึ้น เชือกก็จะทนทานต่อแรงดึงได้สูงขึ้นเองเมื่อดึงด้วยแรงมากขึ้น มวลก็จะมี ความเร่งสูงขึ้นได้
- อื่นๆ.....

14. นักเรียนคนหนึ่ง ทำการทดลองใช้แถบกระดาษ ดึงวัตถุ A, B, C, และ D ตามลำดับ โดยใช้แรงขนาดต่างๆกัน และคำนวณหาความเร็วและความเร่งตามลำดับ นำมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับความเร่ง ได้ดังรูป



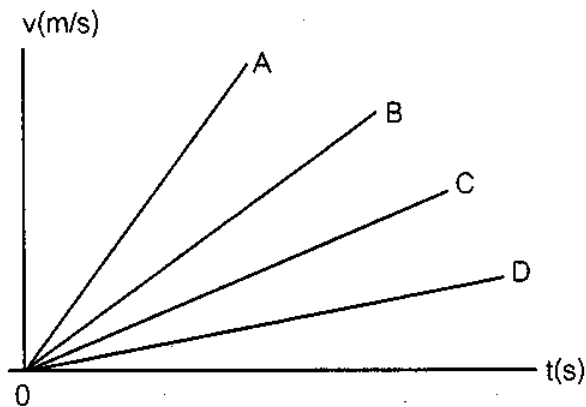
อยากทราบว่า วัตถุก้อนไหนมีมวลมากที่สุด

- |            |            |
|------------|------------|
| ก. วัตถุ A | ข. วัตถุ B |
| ค. วัตถุ C | ง. วัตถุ D |

### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะเมื่อใช้แรงดึงมากแสดงว่าวัตถุมีมวลมากเสมอ
2. เพราะวัตถุมีความเร่งน้อยที่สุดแสดงว่าวัตถุต้องมีมวลมากที่สุด
3. เพราะกราฟมีความชันมากที่สุด โดยความชันของกราฟคือมวลของวัตถุ
4. เพราะกราฟมีความชันน้อยที่สุด โดยความชันของกราฟคือส่วนกลับของมวล เมื่อความชันน้อยที่สุด มวลจะต้องมากที่สุด
5. อื่นๆ.....

16. จากการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลาของวัตถุ 4 ก้อน A, B, C, และ D เมื่อใช้แรงดึงเท่ากันไปในทิศทางเดียวกัน แสดงได้ดังกราฟ



อยากทราบว่า วัตถุก้อนใด มีมวลน้อยที่สุด

- |            |            |
|------------|------------|
| ก. วัตถุ A | ข. วัตถุ B |
| ค. วัตถุ C | ง. วัตถุ D |

### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะวัตถุมีความเร็วสูงในช่วงเวลานั้นๆ
2. เพราะใช้เวลาในการดึงน้อยที่สุดซึ่งเวลาที่ใช้จะแปรผันตรงกับมวลของวัตถุนั้น
3. เพราะวัตถุจะเคลื่อนที่มากในเวลานั้นๆซึ่งระยะทางที่ได้จะแปรผกผันกับมวลของวัตถุนั้น
4. เพราะวัตถุมีความเร่งสูงสุด ซึ่งความเร่งของวัตถุจะแปรผกผันกับมวลของวัตถุ เมื่อแรงลัพธ์กระทำมีค่าคงที่
5. อื่นๆ.....

16. เมื่อมีแรงลัพธ์ขนาดคงที่กระทำต่อรถ ที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของรถ อยากทราบว่ารถคันนี้จะมีการเคลื่อนที่ในลักษณะใด
- หยุดนิ่งทันทีแล้วเคลื่อนที่กลับด้วยอัตราเร็วเช่นเดิม
  - รถมีความเร็วลดลง ด้วยความเร่งคงที่
  - รถมีความเร็วเช่นเดิม
  - รถมีความเร็วเป็นศูนย์

#### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะเมื่อแรงลัพธ์มีขนาดคงที่ด้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ วัตถุจะมีความเร่งขนาดคงตัวในทิศทางตรงข้ามกับทิศการเคลื่อนที่ นั่นคือ วัตถุจะเคลื่อนที่ช้าลงด้วยความเร่งคงที่
2. เพราะแรงด้านการเคลื่อนที่จะหักล้างกับการเคลื่อนที่ของรถหมดพอดีรถจึงมีความเร็วเช่นเดิม
3. เพราะเมื่อแรงต้านมีค่าคงที่และมีทิศตรงข้ามกับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุจึงทำให้วัตถุหยุดนิ่ง แล้วเคลื่อนที่กลับด้วยอัตราเร็วเช่นเดิม
4. เพราะแรงด้านการเคลื่อนที่จะหักล้างกับการเคลื่อนที่ของรถ ทำให้แรงลัพธ์เป็นศูนย์ นั่นคือรถจะหยุดนิ่งหรือมีความเร็วเป็นศูนย์
5. อื่นๆ.....

17. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่ต้องอาศัยแรงลัพธ์ที่ มากกว่าศูนย์ มากกระทำต่อวัตถุ

- ก. เพื่อเปลี่ยนวัตถุจากหยุดนิ่ง ให้เคลื่อนที่
- ข. เพื่อเปลี่ยนวัตถุจากเคลื่อนที่ ให้หยุดนิ่ง
- ค. เพื่อรักษาให้วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว
- ง. เพื่อรักษาให้วัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่

#### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะถ้ามีแรงลัพธ์เป็นศูนย์ กระทำต่อวัตถุ ในขณะที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ ความเร็วของวัตถุจะมีค่าคงตัว และมีทิศทางเช่นเดิม
2. เพราะการที่ทำให้วัตถุอยู่นิ่งต้องทำให้แรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์
3. เพราะเมื่อต้องการให้วัตถุเคลื่อนที่ต้องใช้แรงลัพธ์มากกว่าศูนย์ แต่ถ้าต้องการให้วัตถุที่เคลื่อนที่นั้นหยุดนิ่ง ต้องใช้แรงลัพธ์เท่ากับศูนย์ กระทำกับวัตถุนั้น
4. เพราะเมื่อวัตถุมีอัตราเร็วคงตัวแสดงว่าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
5. อื่นๆ.....

18. เมื่อออกแรงดึงวัตถุไปในแนวระดับขนาด 150 นิวตัน ที่ผิวสัมผัสระหว่างพื้นกับวัตถุมีแรงเสียดทาน 100 นิวตัน ดังรูป ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลที่เกิดขึ้นกับวัตถุ

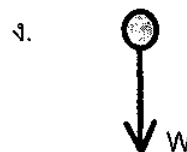
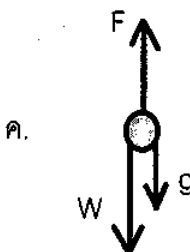
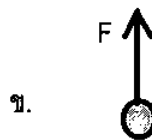
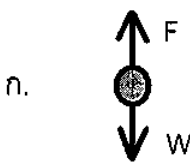


- ก. วัตถุจะไม่เคลื่อนที่  
 ข. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วลดลงเรื่อยๆ จนหยุดนิ่ง  
 ค. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว ตามทิศของแรงดึง  $F$   
 ง. วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งตามทิศของแรงลัพธ์

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะพื้นผิวสัมผัสมีแรงเสียดทาน
2. เพราะผลจากที่ผิวสัมผัสมีแรงเสียดทาน กระทำในลักษณะที่ต้านการเคลื่อนที่ตลอดเวลา จึงทำให้ความเร็วของวัตถุลดลงเรื่อยๆ จนหยุดนิ่งในที่สุด
3. เพราะแรงจุด ( $F$ ) มีค่ามากกว่าแรงเสียดทาน ( $f$ ) แรงลัพธ์มีค่ามากกว่าศูนย์ จึงทำให้วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวตามทิศของแรงจุด ( $F$ )
4. เพราะแรงจุด ( $F$ ) มีค่ามากกว่าแรงเสียดทาน ( $f$ ) แรงลัพธ์มีค่ามากกว่าศูนย์ กระทำต่อวัตถุ วัตถุจึงเคลื่อนที่ตามทิศของแรงลัพธ์ด้วยความเร่งคงตัว
5. อื่นๆ.....

19. ก้อนหินหนัก  $W$  ถูกขว้างขึ้นไปตามแนวตั้งด้วยแรง  $F$  เมื่อก้อนหินเคลื่อนที่ขึ้นไปได้สูง 20 เมตร ก้อนหินจะมีแรงกระทำตามรูปใด



เหตุผลที่เลือก

1. เพราะก้อนหินถูกขว้างขึ้นไป จึงมีแรงที่เกิดจากการขว้างกระทำ และเคลื่อนที่ภายใต้แรง

โน้มถ่วงของโลก จึงมีแรงดึงดูดของโลกกระทำอีกแรงหนึ่ง

2. เพราะก้อนหินเคลื่อนที่อย่างอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก จึงมีแรงดึงดูดของโลก หรือแรงเนื่องจากน้ำหนักกระทำเพียงแรงเดียว
3. เพราะก้อนหินถูกขว้างขึ้นไปและก้อนหินอยู่ในสนามโน้มถ่วงของโลกจึงมีแรงเนื่องจากการขว้าง, แรงดึงดูดของโลกและสนามโน้มถ่วงของโลก( $g$ ) กระทำอีกด้วย
4. เพราะก้อนหินถูกขว้างในทิศขึ้น จึงมีแรงในแนวตั้งมีทิศขึ้นกระทำต่อก้อนหินนั้น
5. อื่นๆ.....

20. ข้อความใดให้ความหมาย "น้ำหนักของวัตถุที่ผิวโลก" ได้ดีที่สุด

- ก. แรงที่โลกดึงดูดวัตถุ
- ข. มวลของวัตถุที่มีความเร่งคงตัว
- ค. ผลคูณระหว่างมวลและความเร่ง
- ง. แรงที่มีทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะเป็นแรงที่พยายามจะทำให้วัตถุอยู่ในสภาวะสมดุลตลอดเวลา โดยมีทิศทางต้านการเคลื่อนที่ เพื่อให้มีแรงลัพธ์เป็นศูนย์
2. เพราะเป็นแรงที่โลกส่งมากระทำต่อวัตถุต่างๆที่อยู่ในสนามโน้มถ่วงของโลก
3. เพราะเป็นค่าของแรงที่หาได้จากผลคูณของมวลของวัตถุนั้นกับความเร่งคงตัวที่ใช้ในการเคลื่อนที่ขณะนั้น
4. เพราะเป็นแรงที่มีขนาดและทิศทางตรงกันข้ามกับแรงปฏิกิริยาในแนวตั้งของวัตถุนั้น
5. อื่นๆ.....

21. จากข้อความต่อไปนี้ ข้อใด ไม่ถูกต้อง

- ก. แรง เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น นิวตัน
- ข. น้ำหนัก เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น นิวตัน
- ค. ณ จุดหนึ่งบนผิวโลก ถ้าค่า  $g$  มีค่าเป็น  $10 \text{ m/s}^2$  ณ จุดนั้น วัตถุมวล 1 กิโลกรัม จะมีน้ำหนักเท่ากับ 10 นิวตัน
- ง. ถ้าแรงกระทำต่อวัตถุหนึ่ง ทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ด้วยขนาดความเร่งเท่ากับขนาดของความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกแล้ว แรงๆนั้นคือ แรงดึงดูด ที่โลกกระทำต่อวัตถุ

### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะน้ำหนักเป็นปริมาณสเกลาร์
2. เพราะน้ำหนักของวัตถุก้อนหนึ่งๆ จะมีค่าเปลี่ยนแปลงได้ตามค่าของมวลของวัตถุก้อนนั้น และ ความเร่งเนื่องจากสนามโน้มถ่วงของโลก ณ ตำแหน่งนั้นๆ
3. เพราะน้ำหนักของวัตถุ เป็นแรงที่โลกส่งมาดึงดูดวัตถุ ขนาดของน้ำหนักของวัตถุ ณ ตำแหน่งนั้น หาได้จาก ผลคูณระหว่างมวลของวัตถุและค่าสนามโน้มถ่วงของโลก ณ ตำแหน่งนั้น
4. เพราะน้ำหนักก็เป็นแรงประเภทหนึ่ง ที่มีค่าคงที่เสมอสำหรับวัตถุก้อนหนึ่งๆ
5. อื่นๆ.....

22. เด็กหญิงอ้อ นำวัตถุชนิดหนึ่งมาซึ่งที่ตำแหน่งต่อไปนี้ คือที่ผิวโลก ได้ดิน และบนยอดภูเขา พบว่ามีน้ำหนักไม่เท่ากัน นักเรียนคิดว่า เด็กหญิงอ้อทดลองเพื่อตอบคำถามในข้อใด
- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| ก. วัตถุมีน้ำหนักได้หลายค่า             | ข. ณ ผิวโลกวัตถุจะมีน้ำหนักมากที่สุด |
| ค. ณ ยอดภูเขาวัตถุจะมีน้ำหนักน้อยที่สุด | ง. ได้ดิน วัตถุจะมีน้ำหนักเป็นศูนย์  |

### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะสนามโน้มถ่วงของโลกจะมีมากที่สุดบริเวณผิวโลกเท่านั้น
2. เพราะในกรณีของวัตถุบนโลก น้ำหนักของวัตถุก้อนหนึ่งๆ จะแปรตามค่าของสนามโน้มถ่วงของโลก ในแต่ละบริเวณจึงมีได้หลายค่า
3. เพราะที่ผิวโลก จะอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของโลกน้อยกว่าบริเวณบนยอดภูเขา ดังนั้น บริเวณผิวโลกวัตถุจึงมีน้ำหนักมากกว่าบนยอดภูเขา
4. เพราะน้ำหนักของวัตถุก้อนหนึ่งๆ จะเกี่ยวข้องโดยตรงกับมวลและค่าของสนามโน้มถ่วงของโลก โดยที่ปริมาณทั้งสองจะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละบริเวณจึงมีได้หลายค่า
5. อื่นๆ.....

23. วัตถุก้อนหนึ่งมีมวลเป็น  $m$  กิโลกรัม ถ้าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเป็น  $g$  เมตร/วินาที<sup>2</sup> และบนดวงจันทร์ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงเป็น  $\frac{1}{6}$  เท่าของที่ผิวโลก อยากทราบว่า ถ้าวัตถุก้อนนี้ ถูกนำขึ้นไปบนดวงจันทร์ น้ำหนักของวัตถุนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- ก. เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากกว่า 6 เท่าของที่ผิวโลก
  - ข. เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเป็น 6 เท่าของที่ผิวโลก



ค. เปลี่ยนแปลงลดลงเป็น  $\frac{1}{6}$  เท่าของที่ผิวโลก

ง. น้ำหนักเท่าเดิม

### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะเมื่อมวลมีค่าคงที่เสมอ น้ำหนักของวัตถุก็จะมีค่าคงที่เสมอด้วย
2. เพราะสนามโน้มถ่วงบนผิวดวงจันทร์มีค่าลดลงเป็น  $\frac{1}{6}$  เท่าของบนผิวโลก
3. เพราะจากความแรงของการเคลื่อนที่จะแปรผกผันกับมวล เมื่อค่าความแรงเนื่องจากแรงโน้มถ่วงบนดวงจันทร์ลดลงเป็น  $\frac{1}{6}$  เท่า ดังนั้นมวลของวัตถุจะต้องเพิ่มขึ้นเป็น 6 เท่า น้ำหนักก็จะเพิ่มขึ้นเป็น 6 เท่าด้วย
4. เพราะดวงจันทร์มีขนาดเล็ก บนผิวดวงจันทร์วัตถุจะอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของดวงจันทร์น้อย จึงทำให้มีแรงดึงดูดมาก
5. อื่นๆ.....

24. นาย ก. นั่งใกล้ นางสาว ข. โดยที่นาย ก. มีมวล เป็น 2 เท่าของนางสาว ข. นาย ก. ส่งแรงดึงดูดต่อนางสาว ข. นางสาว ข. จะส่งแรงดึงดูดนาย ก. ในลักษณะใด

ก. ดึงดูดด้วยแรงที่เท่ากัน

ข. ดึงดูดด้วยแรงที่น้อยกว่าแรงดึงดูดจากนาย ก. เป็น 2 เท่า

ค. ดึงดูดด้วยแรงที่มากกว่าแรงดึงดูดจากนาย ก. เป็น 2 เท่า

### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะแรงดึงดูดระหว่างมวลเป็นแรงคู่กิริยากัน จึงมีขนาดเท่ากัน
2. เพราะนางสาว ข. มีมวลน้อยกว่า จึงส่งแรงดึงดูดได้น้อยกว่า
3. เพราะนางสาว ข. มีมวลน้อยกว่าจึงต้องส่งแรงดึงดูดออกไปมากกว่า เพื่อให้เกิดการสมดุลของแรง
4. เพราะนางสาว ข. มีมวลน้อยกว่า จะส่งแรงดึงดูดได้น้อยกว่าแต่จะมีค่ามากขึ้นเมื่ออยู่ใกล้กัน
5. อื่นๆ.....

25. จากกฎแรงดึงดูดระหว่างมวล ขนาดของแรงดึงดูดระหว่างมวลทั้งสอง จะมีค่ามากหรือน้อยเกี่ยวข้องกับอะไรบ้างต่อไปนี้

- ก. ขนาดของมวลทั้งสอง
- ข. กำลังสองของระยะห่างระหว่างมวลทั้งสอง
- ค. ทั้งข้อ ก. และข้อ ข

#### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะแรงดึงดูดระหว่างมวลจะมีค่ามากขึ้น เมื่อมวลของวัตถุทั้งสองมีค่ามากขึ้น โดยแรงดึงดูดระหว่างมวล จะแปรผันตรงกับผลคูณของมวลของวัตถุทั้งสอง
2. เพราะแรงดึงดูดระหว่างมวลจะมีค่ามากขึ้น เมื่อระยะห่างระหว่างมวลทั้งสองมีค่ามากขึ้น โดยแรงดึงดูดระหว่างมวล จะแปรตามกำลังสองของระยะห่างระหว่างมวลทั้งสอง
3. ขนาดของแรงดึงดูดระหว่างมวลจะเกี่ยวข้องกับขนาดของมวลและระยะห่างระหว่างมวลทั้งสอง โดยขนาดแรงดึงดูดระหว่างมวลจะแปรตามผลคูณระหว่างมวลทั้งสองและกำลังสองของระยะห่างระหว่างมวลทั้งสองนั้น
4. เพราะแรงดึงดูดระหว่างมวลจะเกี่ยวข้องกับขนาดของมวลและระยะห่างระหว่างมวลทั้งสอง โดยแรงดึงดูดระหว่างมวลจะแปรตามผลคูณระหว่างมวลทั้งสองและแปรผกผันกับกำลังสองของระยะห่างระหว่างมวลทั้งสองนั้น
5. อื่นๆ.....

26. ขณะที่เด็กชายดำออกแรงผลักโต๊ะ ที่วางอยู่บนพื้น ปรากฏว่าโต๊ะไม่เคลื่อนที่ จึงออกแรงเพิ่มขึ้น จนทำให้โต๊ะเคลื่อนที่ได้ แสดงว่า แรงที่เด็กชายดำกระทำต่อโต๊ะมีค่ามากกว่าแรงที่โต๊ะกระทำต่อเด็กชายดำ ใช่หรือไม่

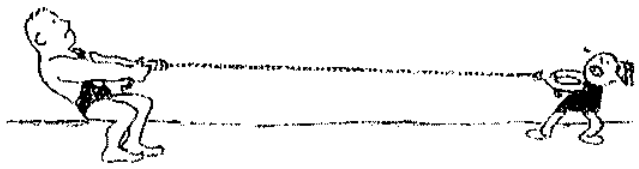
- ก. ใช่
- ข. ไม่ใช่

#### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะสามารถทำให้โต๊ะเคลื่อนที่ได้
2. เพราะแรงทั้งสองเป็นแรงคู่กิริยากัน ต้องมีขนาดเท่ากัน แต่ทิศทางตรงกันข้าม
3. เพราะเมื่อออกแรงผลักเพิ่มมากขึ้น แรงที่กระทำต่อโต๊ะก็จะมากขึ้นด้วย แต่แรงเสียดทานยังคงเดิม ผลจะทำให้โต๊ะเคลื่อนที่ได้
4. เพราะการที่จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ นั้น แสดงว่าแรงทั้งสองจะต้องเท่ากัน เพื่อให้แรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์

5. อื่นๆ.....

27. นายสมศักดิ์ และ เด็กหญิงอิงอร ต่างออกแรงดึงเชือกชักคะเย่อกันดังรูป อยากทราบว่าแรงที่มากที่สุดที่กระทำต่อเชือก เกิดจากการออกแรงดึงของใคร( ให้ เชือกมีมวลน้อยมาก )



ก. นายสมศักดิ์

ข. เด็กหญิงอิงอร

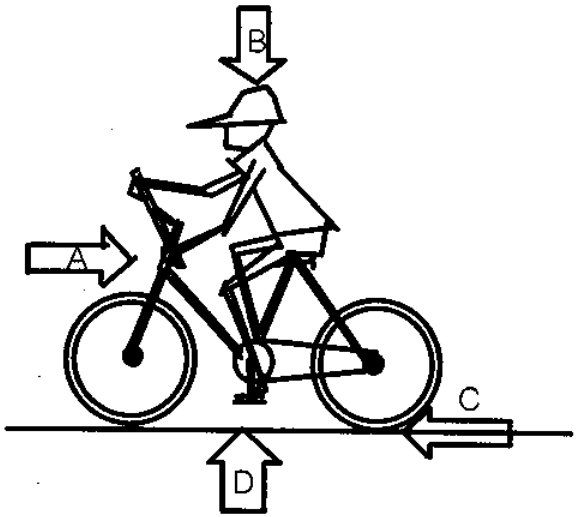
ค. เท่ากันทั้งสองคน

ง. ไม่แน่นอน

เหตุผลที่เลือก

- 1. เพราะเด็กหญิงอิงอรที่มีมวลน้อย ต้องออกแรงดึงมากกว่าเพื่อไม่ให้ตัวเองล้ม
- 2. เพราะนายสมศักดิ์ที่มีมวลมากกว่า ทรงตัวได้ดีกว่า แข็งแรงกว่า ย่อมออกแรงมากกว่า
- 3. เพราะเชือกเส้นเดียวกัน มีความตึงเท่ากัน แรงดึงจึงเท่ากันทั้งสองคน
- 4. เพราะเมื่อเชือกไม่มีการเคลื่อนที่ไปทางใดทางหนึ่งแสดงว่าทั้งสองคนออกแรงดึงเท่ากัน แต่ถ้าเชือกเคลื่อนที่ไปทางใดทางหนึ่ง แสดงว่าผู้ดึงเชือกด้านนั้น ออกแรงมากกว่า
- 5. อื่นๆ.....

28. ขณะที่นายดำ กำลังขี่จักรยานไปข้างหน้า ดังรูป



ลูกศรใด แทนแรงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น อันเนื่อง จากน้ำหนักรถจักรยานและนายดำที่กระทำต่อพื้น

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะแรงเนื่องจากน้ำหนักของจักรยานและของนายดำมีทิศลงในแนวตั้งกระทำต่อพื้น แรงปฏิกิริยาจึงมีทิศขึ้นในแนวตั้ง เกิดจากแรงที่พื้นกระทำต่อตัวรถ
  2. เพราะขณะที่จักรยาน นายดำต้องโน้มตัวไปข้างหน้า ดังนั้นแรงปฏิกิริยาจึงมีทิศไปทางด้านหลัง
  3. เพราะขณะที่จักรยาน น้ำหนักต่างๆจะกดลงที่ล้อทั้งสอง และเมื่อล้อหมุน ณ จุดที่ล้อสัมผัสพื้นแรงปฏิกิริยาจึงมีทิศไปทางด้านหน้า
  4. เพราะแรงปฏิกิริยา คือ แรงที่เกิดจากน้ำหนักต่างๆที่กดลงในแนวตั้ง
  5. อื่นๆ.....
29. วิธีใดเป็นการบังคับลูกบอลลูนให้ลอยขึ้นไปเรื่อยๆ ที่ความเร็วคงตัว 10 เมตร/วินาที ( โดยไม่คิดแรงต้านของอากาศ )
- ก. เพิ่มแรงดันลูกบอลลูนตามระยะความสูง
  - ข. ลดแรงดันลูกบอลลูนลงเรื่อยๆทุกๆ 10 เมตร
  - ค. ทำให้แรงดันลูกบอลลูนเท่ากับน้ำหนักของลูกบอลลูน
  - ง. ทำให้น้ำหนักของลูกบอลลูนลดลงเรื่อยๆ โดยแรงดันลูกบอลลูนคงตัว

### เหตุผลที่เลือก

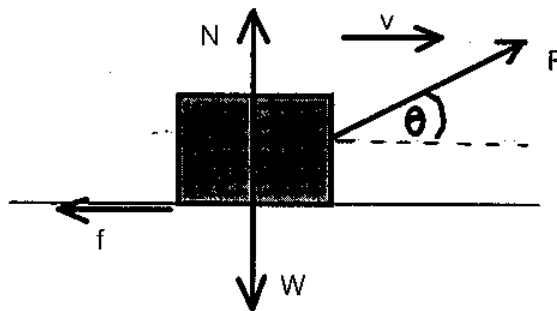
1. เพราะสูงขึ้น ความดันอากาศภายนอกลดลงเมื่อเพิ่มแรงดันลูกบอลลูน แรงลอยตัวจะเพิ่มขึ้นทำให้ลูกบอลลูนลอยขึ้นได้
  2. เพราะสูงขึ้น ความดันอากาศภายนอกลดลงลูกบอลลูนจะเสียหายได้ถ้าไม่ลดแรงดันภายในลูกบอลลูนลง
  3. เพราะการปรับแรงดันในลูกบอลลูนให้เท่ากับน้ำหนักของลูกบอลลูน จะทำให้แรงลัพธ์ที่กระทำกับลูกบอลลูนมีค่าเป็นศูนย์
  4. เพราะการทำให้น้ำหนักลูกบอลลูนลดลงจะทำให้แรงดันมีค่ามากกว่าน้ำหนักลูกบอลลูนจึงทำให้บอลลูนลอยขึ้นได้
  5. อื่นๆ.....
30. ลิฟต์เครื่องหนึ่งหนัก  $W$  นิวตัน ถ้าแรงดึงในสายลวดที่ใช้ดึงลิฟต์มีค่าเท่ากับ  $W$  นิวตัน ลิฟต์เครื่องนี้อาจจะเป็นอย่างไร
- ก. เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสูงขึ้น
  - ข. เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วต่ำลง

- ค. หยุดนิ่งหรือ เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว  
ง. หยุดนิ่งหรือมีความเร็วคงตัว หรือมีความเร่งคงตัว

#### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะแรงดึงในสายลวดที่กระทำต่อลิฟต์ทำให้เกิดแรงลัพธ์มากกว่าศูนย์ ลิฟต์จึงเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสูงขึ้น
2. เพราะเป็นการเคลื่อนที่ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก ดังนั้นยิ่งสูงขึ้นอัตราเร็วยิ่งต่ำลง
3. เพราะแรงลัพธ์ที่กระทำต่อลิฟต์มีค่าเป็นศูนย์ ลิฟต์อาจจะอยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัวก็ได้ ซึ่งเป็นไปตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 ของนิวตัน
4. เพราะมีแรงกระทำในสายลวดที่ดึงลิฟต์ ดังนั้นนอกจากลิฟต์อาจจะอยู่นิ่ง หรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวแล้ว ลิฟต์อาจจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง ตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตันก็ได้
5. อื่นๆ.....

31. รูปแสดงแรงทั้งหมด ที่กระทำบนวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ไปตามพื้นขรุขระด้วยความเร็วคงตัว แรงทั้งหมดวัดในหน่วยเดียวกัน ข้อต่อไปนี้เป็นข้อใดถูกต้อง



- ก.  $F > f$  และ  $N > W$   
ข.  $F = f$  และ  $N < W$   
ค.  $F = f$  และ  $N = W$   
ง.  $F > f$  และ  $N < W$

#### เหตุผลที่เลือก

1. เพราะเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวในแนวระดับ ดังนั้นแรงลัพธ์ในแนวระดับจึงมีค่าเป็นศูนย์ นั่นคือ  $F = f$   
และแรงลัพธ์ในแนวตั้งมีค่าเป็นศูนย์ หรือ  $N = W$
2. เพราะเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวในแนวระดับ ดังนั้นแรงลัพธ์ในแนวระดับจึงมีค่าเป็นศูนย์ นั่นคือ  $F \cos \theta = f$  หรือ  $F > f$   
และพื้นผิวสัมผัสมีแรงเสียดทาน แต่วัตถุสามารถเคลื่อนที่ได้ แสดงว่า  $N > W$
3. เพราะเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวในแนวระดับ ดังนั้นแรงลัพธ์ในแนวระดับจึงมีค่า

เป็นศูนย์ นั่นคือ  $F \cos \theta = f$  หรือ  $F > f$

และแรงลัพธ์ในแนวตั้งมีค่าเป็นศูนย์ ดังนั้น  $N + F \sin \theta = W$  หรือ  $W > N$

4. เพราะเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวในแนวระดับ ดังนั้นแรงลัพธ์ในแนวระดับจึงมีค่าเป็นศูนย์ นั่นคือ  $F = f$

และแรงลัพธ์ในแนวตั้งมีค่าเป็นศูนย์ ดังนั้น  $N + F \sin \theta = W$  เพราะฉะนั้น  $W > N$

5. อื่นๆ.....

32. เด็กชายม努กระโดดจากตำแหน่งที่สูงจากพื้น 3 เมตร เมื่อเท้ากระทบพื้นทำให้เกิดแรง 420 นิวตัน กดลงบนพื้น ขณะที่เขาทรงตัวยืนนิ่งบนพื้น แรงลัพธ์ที่กระทำขณะนั้นมีค่าเท่าไร

ก. 0 นิวตัน

ข. 140 นิวตัน

ค. 210 นิวตัน

ง. 420 นิวตัน

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะขณะทรงตัวอยู่นิ่ง แรงลัพธ์ที่กระทำจะมีค่าเป็นศูนย์ ตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 ของนิวตัน

2. เพราะเมื่อกระโดดจากที่สูง 3 เมตร มีแรงกระทำต่อพื้นมาก แต่เมื่อถึงพื้นความสูงลดลง แรงกระทำต่อพื้นก็จะลดลง ดังนั้นแรงลัพธ์ที่กระทำขณะนั้นก็จะลดลง เหลือเพียงหนึ่งในสามเท่านั้น

3. เพราะความสูงในการกระโดดไม่มีผลต่อแรงกดที่กระทำกับพื้น นั่นคือ แรงกดที่พื้นยังคงเท่าเดิม

4. เพราะในสนามโน้มถ่วงของโลก มีค่าคงที่ เนื่องจากกระโดดที่สูงต่างกัน แรงลัพธ์ที่กระทำจึงมีค่า เป็นค่าเฉลี่ยของ 2 ตำแหน่งนั้น

5. อื่นๆ.....

33. ใช้เชือกดึงลูกตุ้มเหล็กที่มีมวล 200 กิโลกรัม ขึ้นในแนวตั้งสูง 4 เมตรด้วยความเร็วคงตัว อยากทราบว่า แรงดึงของเชือกขณะนี้มีค่าเท่าไร ( กำหนด ค่า  $g = 10 \text{ m/s}^2$  )

ก. 200 นิวตัน

ข. 500 นิวตัน

ค. 2000 นิวตัน

ง. 8000 นิวตัน

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะลูกตุ้มเหล็กเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว แรงลัพธ์ที่กระทำต่อลูกตุ้มเหล็กมีค่าเป็นศูนย์ ดังนั้น แรงดึงขึ้นจึงมีค่าคงที่ และมีค่าเท่ากับมวลของลูกตุ้มเหล็ก

2. เพราะลูกตุ้มเหล็กเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งด้วยความเร็วคงตัว แรงลัพธ์ที่กระทำต่อลูกตุ้มเหล็ก จะมีค่าเป็นศูนย์ ดังนั้นแรงดึงขึ้นจึงมีค่า เท่ากับแรงดึงลง และมีขนาดเท่ากับน้ำหนักของลูกตุ้มเหล็กนั้น
3. เพราะลูกตุ้มเหล็กเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้ง ทำให้ค่าสนามโน้มถ่วง ( $g$ ) ลดลงซึ่งน้อยกว่าบริเวณผิวโลกตามความสูงของการเคลื่อนที่ ดังนั้น แรงดึงขึ้นจึงมีค่าลดลงเหลือเพียง  $\frac{1}{4}$  ของน้ำหนักวัตถุนั้น
4. เพราะเมื่อลูกตุ้มเหล็กเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้ง ทำให้ลูกตุ้มเหล็กมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงสูงขึ้น จึงต้องออกแรงดึงเชือกมากขึ้นตามความสูงของการเคลื่อนที่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $mgh$  (เมื่อ  $mg$  คือ น้ำหนักของลูกตุ้มเหล็ก และ  $h$  คือ ความสูงของการเคลื่อนที่)
5. อื่นๆ.....

34. วัตถุก้อนหนึ่ง เคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัว บนพื้นผิวชนิดหนึ่ง เมื่อไปสู่พื้นผิวอีกชนิดหนึ่ง วัตถุเคลื่อนที่ด้วยด้วยความเร่งไม่คงตัว น้อยบ้าง มากบ้าง เราจะใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ข้อใด มาอธิบายปรากฏการณ์นี้

ก. กฎข้อที่ 2

ข. กฎข้อที่ 1 และกฎข้อที่ 2

ค. กฎข้อที่ 1 และกฎข้อที่ 3

ง. กฎข้อที่ 2 และกฎข้อที่ 3

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะวัตถุมีการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง จึงใช้กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตันเท่านั้น
2. เพราะวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งไม่คงตัว จึงจำเป็นต้องใช้กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 อธิบายควบคู่ไปกับการใช้กฎข้อที่ 2
3. เพราะเป็นการเคลื่อนที่ด้วยความเร่งไม่คงตัว มากบ้างน้อยบ้าง จึงไม่สามารถใช้กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 อธิบายได้ ต้องใช้กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 และ ข้อที่ 3 อธิบายแทน
4. เพราะวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งไม่คงตัว แสดงว่าผิวสัมผัสระหว่างวัตถุกับพื้นมีแรงเสียดทานซึ่งต้องให้แรงปฏิกิริยาที่พื้นผิวสัมผัสมาพิจารณาด้วย ดังนั้นนอกจากต้องอาศัยกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 แล้วยังต้องอาศัยกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 3 ช่วยในการอธิบายอีกด้วย
5. อื่นๆ.....

35. จะต้องออกแรงในแนวระดับกี่นิวตัน จึงจะทำให้กล่องที่มีมวล 4.5 กิโลกรัม เคลื่อนที่ไปตามพื้นราบเรียบด้วยความเร่ง 1.5 เมตร/วินาที<sup>2</sup>

ก. 0.33

ข. 3.0

ค. 6.75

ง. 45.0 •

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะแรงตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน ที่ทำให้วัตถุมวล  $m$  เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง  $a$  มีค่าเท่ากับ  $\frac{a}{m}$  เมื่อแทนค่าแล้วจะได้เป็น 0.33 นิวตัน
2. เพราะแรงตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน ที่ทำให้วัตถุมวล  $m$  เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง  $a$  มีค่าเท่ากับ  $\frac{m}{a}$  เมื่อแทนค่าแล้วจะได้เป็น 3.0 นิวตัน
3. เพราะแรงตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน ที่ทำให้วัตถุมวล  $m$  เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง  $a$  มีค่าเท่ากับ  $ma$  เมื่อแทนค่าแล้วจะได้เป็น 6.75 นิวตัน
4. เพราะแรงตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน ที่ทำให้วัตถุมวล  $m$  เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง มีค่าเท่ากับ  $mg$  เมื่อแทนค่าแล้วจะได้เป็น 45.0 นิวตัน
5. อื่นๆ.....

36. ชายคนหนึ่งมีมวล 75 กิโลกรัม เมื่อเขาชั่งน้ำหนักในลิฟต์ที่กำลังเคลื่อนที่ขึ้น ด้วยความเร่ง 2.5 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup> จะอ่านน้ำหนักของชายคนนี้ จากเครื่องชั่งได้กี่นิวตัน ( กำหนดค่า  $g = 10 \text{ m/s}^2$  )

ก. 187.5

ข. 562.5

ค. 750.0

ง. 937.5

เหตุผลที่เลือก

เมื่อ  $R =$  ค่าที่อ่านได้จากตาชั่งเป็น นิวตัน

$a =$  ความเร่งของการเคลื่อนที่ของลิฟต์ เป็น  $\text{m/s}^2$

$m =$  มวลของคนที่ชั่งน้ำหนักในลิฟต์ เป็น กิโลกรัม

$g =$  ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก เป็น  $\text{m/s}^2$

1. เพราะ ค่าที่อ่านได้จากตาชั่งมีค่า  $= R = ma + mg$

แทนค่าแล้วจะได้  $R = 937.5$  นิวตัน

2. เพราะ ค่าที่อ่านได้จากตาชั่งมีค่า  $= R = mg - ma$

แทนค่าแล้วจะได้  $R = 562.5$  นิวตัน

3. เพราะ ค่าที่อ่านได้จากตาชั่งมีค่า  $= R = ma$

แทนค่าแล้วจะได้  $R = 187.5$  นิวตัน



4. เพราะ ค่าที่อ่านได้จากตาชั่งมีค่า  $= R = mg$

แทนค่าแล้วจะได้  $R = 750$  นิวตัน

5. อื่นๆ.....

37. เมื่อวัลลาเกวียนให้เคลื่อนที่ แรงที่ทำให้วัลลาเกวียนเคลื่อนที่ไปข้างหน้า คือแรงในข้อใด

ก. แรงที่วัลลากระทำต่อเกวียน

ข. แรงที่พื้นดินกระทำต่อวัล

ค. แรงที่เกวียนกระทำต่อวัล

ง. แรงที่วัลลากระทำต่อพื้นดิน

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะวัลใช้เท้ากดพื้นในขณะที่วัลลาเกวียน จึงทำให้วัลลาเกวียนเคลื่อนที่ไปได้

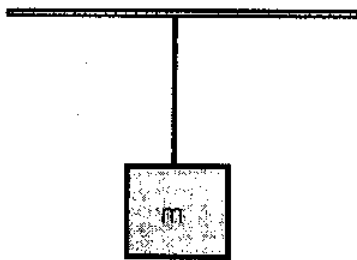
2. เพราะขณะที่วัลลาเกวียนวัลใช้เท้ากดลงบนพื้นดิน มีทิศไปข้างหลัง พื้นดินก็จะออกแรงกระทำต่อเท้าวัลมีทิศไปข้างหน้า ทำให้วัลลาเกวียนเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้

3. เพราะวัลออกแรงลาเกวียนไปในแนวระดับ จึงทำให้เกวียนเคลื่อนที่ได้

4. เพราะเมื่อวัลออกแรงลาเกวียน เกวียนก็จะออกแรงกระทำต่อวัลมีทิศไปข้างหน้า จึงทำให้เกวียนเคลื่อนที่ได้

5. อื่นๆ.....

38. เมื่อแขวนวัตถุด้วยเชือก ดังรูป แรงใดคือ แรงปฏิกิริยาของแรงดึงในเส้นเชือกที่กระทำต่อวัตถุ



ก. น้ำหนักของวัตถุ

ข. น้ำหนักของเชือก

ค. แรงดึงดูดของโลก

ง. แรงที่วัตถุกระทำต่อเชือก

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะต่างเป็นแรงคู่ปฏิกิริยาที่กระทำต่อวัตถุมวล  $m$  โดยมีขนาดเท่ากัน แต่ทิศตรงกันข้าม

2. เพราะต่างเป็นแรงคู่ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเส้นเชือก อันเนื่องมาจากการออกแรงต้านแรงเนื่องจากน้ำหนักของเส้นเชือก

3. เพราะต่างเป็นแรงคู่ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเส้นเชือกเนื่องจากเชือกออกแรงเพื่อต้านแรงดึงดูดของโลก

4. เพราะต่างเป็นแรงคู่ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น ณ ตำแหน่งที่เชือกผูกกับวัตถุ โดยมีขนาดเท่ากัน แต่มีทิศตรงกันข้าม และกระทำต่อวัตถุคนละก้อน

5. อื่นๆ.....

39. ในการพายเรือนั้น เราต้องออกแรงพายเรือไปข้างหลัง แต่เรือกลับแล่นไปข้างหน้า ดังนั้น การที่เรือแล่นไปได้นั้น เป็นเพราะแรงในข้อใด

ก. แรงที่น้ำกระทำต่อไม้พาย

ข. แรงที่เรือกระทำต่อน้ำ

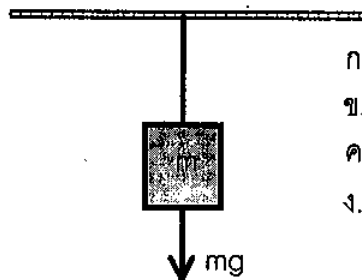
ค. แรงของผู้พายกระทำต่อไม้พาย

ง. แรงของไม้พายกระทำต่อน้ำ

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะเป็นแรงคู่ปฏิกริยากับแรงที่ไม้พายกระทำต่อน้ำ ซึ่งมีทิศไปข้างหน้ามีผลทำให้เรือเคลื่อนที่ไปข้างหน้า
2. เพราะแรงจากไม้พายมีค่ามากกว่าแรงต้านจากน้ำ ทำให้เรือเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้
3. เพราะไม้พายรับแรงจากคน จึงทำให้เกิดแรงกระทำต่อน้ำ มีผลทำให้เรือเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้
4. เพราะเมื่อผู้พายออกแรงให้ไม้พายกระทำต่อน้ำ น้ำก็จะออกแรงส่งให้เรือเคลื่อนที่ไปข้างหน้า
5. อื่นๆ.....

40. ถ้าแขวนวัตถุก้อนหนึ่งหนัก  $mg$  กับเพดานด้วยเชือกดั่งรูป แรงปฏิกิริยาของน้ำหนักของวัตถุคือแรงในข้อใด



ก. แรงดึงเชือก

ข. แรงที่เชือกดึงวัตถุ

ค. แรงที่วัตถุดึงตุ้ดโลก

ง. แรงที่เพดานดึงเชือก

เหตุผลที่เลือก

1. เพราะแรงดึงเชือกจะมีขนาดเท่ากับน้ำหนักของวัตถุ และมีทิศตรงกันข้าม
2. เพราะมีแรงที่เชือกดึงวัตถุ เป็นแรงคู่ปฏิกริยากับแรงที่วัตถุดึงเชือกโดยแรงที่วัตถุดึงเชือกจะมีขนาด เท่ากับ  $mg$  และมีทิศทางตรงกันข้าม
3. เพราะน้ำหนักเป็นแรงที่โลกส่งมาดึงตุ้ดวัตถุ แรงคู่ปฏิกริยา จึงเป็นแรงที่วัตถุส่งมาเพื่อดึงตุ้ดโลกนั่นเอง
4. เพราะแรงที่เพดานดึงเชือก จะมีทิศขึ้นข้างบน โดยมีขนาดเท่ากับน้ำหนักของวัตถุ แต่มีทิศทางตรงกันข้าม จึงเป็นแรงคู่ปฏิกริยาที่กระทำต่อกัน โดยมีเส้นเชือก เป็นตัวส่งผ่านแรง.
5. อื่นๆ.....