ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์มาโนช	กาญจนาภาส	โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง จังหวัดยะลา
2. อาจารย์ชัยยุทธ	สังขรัตน์	โรงเรียนโพธิ์คีรีราชศึกษา จังหวัดปัตตานี
3. อาจารย์จบ	จันทร์แก้ว	โรงเรียนจุฬาภรณ์ราชวิทยาลัย จังหวัดตรัง
4. อาจารย์มนูญ	สกนธวุฒิ	โรงเรียนเบญจมราชูทิศจังหวัดปัตตานี จ. ปัตตานี
5. อาจารย์นิฟาริด	ระเด่นอาหมัด	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี
6. อาจารย์หงษา	ชูชาติ	โรงเรียนท่าข้ามวิทยาคาร จังหวัดปัตตานี
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พันธ์	ทองชุมนุม	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี จังหวัดปัตตานี
8. อาจารย์จารึก	อรรถสงเคราะห์	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี จังหวัดปัตตานี

ภาคผนวก ข

ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ตาราง 11 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมโนมติที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่เป็นวงกลม

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.35	0.44
2	0.45	0.38
3	0.36	0.31
4	0.22	0.23
5	0.27	0.44
6	0.60	0.28
7	0.54	0.31
8	0.38	0.31
9	0.31	0.41
10	0.29	0.44
11	0.28	0.41
12	0.44	0.31
13	0.45	0.28
14	0.42	0.33
15	0.22	0.33
16	0.36	0.45

ภาคผนวก ค

- เนื้อหาบทเรียน
- จุดประสงค์การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ (ว 024) เรื่องการเคลื่อนที่เป็นวงกลม
- รายการมโนมติในวิชาฟิสิกส์ (ว 024) เรื่องการเคลื่อนที่เป็นวงกลม
- แผนผังมโนมติเรื่องการเคลื่อนที่เป็นวงกลม

เนื้อหาบทเรียน
เรื่อง
การเคลื่อนที่ทางโค้ง

หัวข้อบทเรียน เรื่องการเคลื่อนที่เป็นวงกลม

1. แรงสู่ศูนย์กลาง
2. ความถี่
3. คาบ
4. ความเร่งสู่ศูนย์กลาง
5. การเคลื่อนที่ทางโค้ง
6. การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นวงกลมในระนาบดิ่ง
7. อัตราเร็วเชิงมุม
8. การเคลื่อนที่ของดาวเทียม
9. การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก

จุดประสงค์การเรียนรู้
เรื่อง
การเคลื่อนที่เป็นวงกลม

1. อธิบายและหาทิศของแรงที่จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนววงกลม ในแนวระดับ

2. บอกความหมายของปริมาณต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่เป็นวงกลม เช่น แรงสู่ศูนย์กลาง คาบ ความถี่

3. ทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างคาบ แรงตึงในเส้นเชือก และรัศมีของการเคลื่อนที่เป็นวงกลม ซึ่งนำไปสู่ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงสู่ศูนย์กลาง อัตราเร็ว

4. อธิบายความหมายของความเร่งสู่ศูนย์กลางได้

5. สามารถอธิบาย และหาความสัมพันธ์ระหว่างมวลของวัตถุ แรงสู่ศูนย์กลาง อัตราเร็ว และรัศมีของวงกลมของการเคลื่อนในแนววงกลมได้

6. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ทางโค้งของรถยนต์ จักรยานยนต์ และรถจักรยาน บนถนนราบและถนนเอียงได้

7. คำนวณหามุมเอียงและถนนโค้งที่จะทำให้รถแล่นด้วยอัตราเร็วที่กำหนดให้ได้อย่างปลอดภัย

8. คำนวณหามุมเอียงและอัตราเร็วสูงสุดในการเลี้ยวโค้งอย่างปลอดภัย บนทางราบของพาหนะต่าง ๆ

9. คำนวณหาแรงที่กระทำต่อวัตถุที่เคลื่อนที่บนรางกลมที่ตั้งอยู่ในแนวดิ่งได้

10. บอกได้ว่าอัตราเร็วของวัตถุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่เป็นวงกลมในระนาบดิ่งโดยไม่มีแรงภายนอกมากระทำ มีค่าไม่เท่ากัน

11. อธิบายความหมายของอัตราเร็วเชิงเส้น และอัตราเร็วเชิงมุม และบอกความสัมพันธ์ระหว่างแรงสู่ศูนย์กลางและอัตราเร็วเชิงมุมได้

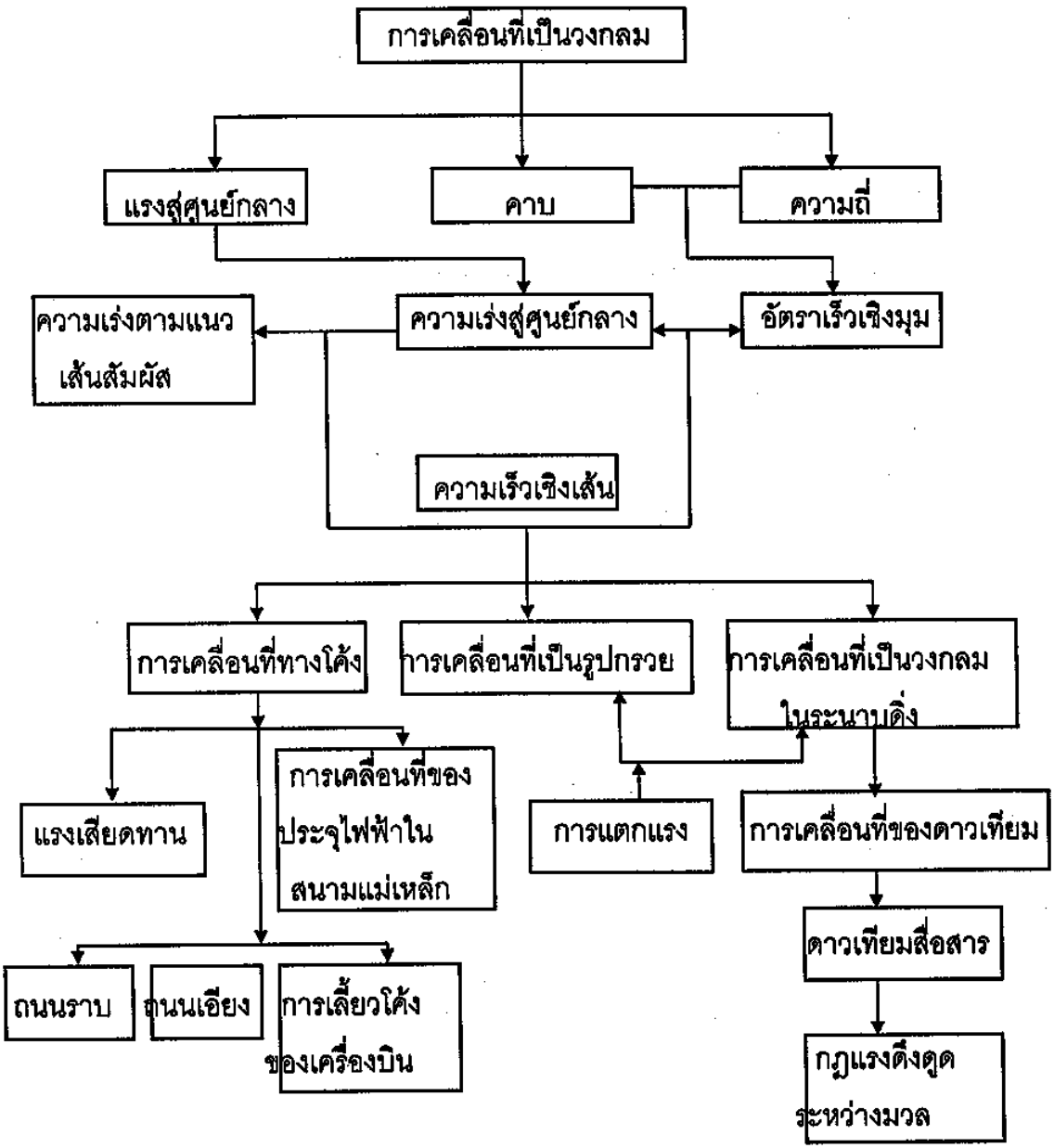
12. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในแนววงกลม อธิบายการเคลื่อนที่ของดาวเทียมในวงโคจรรอบโลก และการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก และคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้จากสถานการณ์ที่กำหนดให้

ตาราง 12 รายการมโนมติในวิชาฟิสิกส์ (ว 024) เรื่องการเคลื่อนที่เป็นวงกลม

หัวข้อ	มโนมติ	หมายเลขข้อสอบ
การเคลื่อนที่เป็นวงกลม	**มโนมติที่** 1 การเคลื่อนที่เป็นวงกลม เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยมีแรงลัพธ์ที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลม มีทิศพุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลางของการเคลื่อนที่เป็นวงกลมเสมอ แรงลัพธ์นี้เรียกว่าแรงสู่ศูนย์กลาง	1, 2, 3 4, 5,
	มโนมติที่ 2 วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลม ความเร็ว ความเร่ง ของวัตถุจะมีค่าไม่คงที่ เพราะทิศทางการเคลื่อนที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทิศทางความเร็ว ณ จุดใด ๆ คือเส้นสัมผัส ณ จุดนั้น	6, 7
การเคลื่อนที่เป็นวงกลมในระนาบดิ่ง	**มโนมติที่** 3 การเคลื่อนที่เป็นวงกลม ความเร่งลัพธ์ของวัตถุ ณ จุดใด ๆ จะประกอบด้วย ความเร่งตามแนวเส้นสัมผัสกับความเร่งสู่ศูนย์กลางที่ตั้งฉากซึ่งกันและกัน	8
	มโนมติที่ 4 การเคลื่อนที่เป็นวงกลมในระนาบดิ่ง ความเร่งตามแนวเส้นสัมผัสจะขึ้นอยู่กับมุมที่วัตถุแระทำกับแนวดิ่งขณะใดขณะหนึ่ง	9
	มโนมติที่ 5 การเคลื่อนที่เป็นวงกลมในระราบดิ่ง ความเร่งสู่ศูนย์กลางจะขึ้นอยู่กับความเร็วของวัตถุขณะนั้นเมื่อ R คงที่	10
การเคลื่อนที่บนทางโค้ง	**มโนมติที่** 6 ขณะที่รถเลี้ยวโค้ง แรงเสียดทานระหว่างยางกับถนนทางด้านข้าง คือแรงเสียดทานสถิต ทำหน้าที่เป็นแรงสู่ศูนย์กลางของการเคลื่อนที่เป็นวงกลม	11, 12

หัวข้อ	มโนมติ	หมายเลขข้อสอบ
อัตราเร็วเชิงมุม	**มโนมติที่ 7** อัตราเร็วเชิงมุม หมายถึงค่าของมุมที่รัศมีกวาดไปได้ในเวลา 1 วินาที เป็นปริมาณสเกลาร์	13
การเคลื่อนที่ของดาวเทียม	**มโนมติที่ 8** ดาวเทียมโคจรรอบโลกได้เพราะแรงดึงดูดระหว่างมวลตามกฎของนิวตัน ทำให้ดาวเทียมโคจรรอบโลกได้	14
	มโนมติที่ 9 ดาวเทียมสื่อสารที่โคจรอยู่เหนือตำแหน่งเดิมบนพื้นโลกจะต้องมีอัตราเร็วเชิงมุมเท่ากับอัตราเร็วเชิงมุมของตำแหน่งบนผิวโลก	15
การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก	**มโนมติที่ 10** ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก จะเกิดแรงกระทำกับประจุไฟฟ้า ทิศทางของแรงที่กระทำจะมีทิศตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก และตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก แรงที่กระทำกับประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กจะกลายเป็นแรงสู่ศูนย์กลางของการเคลื่อนที่เป็นวงกลม ทำให้ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่เป็นวงกลมในสนามแม่เหล็ก	16

แผนผังมโนมติเรื่องการเคลื่อนที่เป็นวงกลม



ภาคผนวก ง

ข้อสอบวัดมโนมติที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่เป็นวงกลมชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อสอบวัดมโนมติที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์
เรื่อง การเคลื่อนที่เป็นวงกลม ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
วิชาฟิสิกส์ (ว 024) จำนวน 16 ข้อ เวลา 50 นาที

การสอบครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจความรู้ มโนมติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน และเป็นข้อมูลในการศึกษามโนมติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน และนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ และเพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ขอขอบคุณ ครู อาจารย์ และนักเรียนที่ให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

<u>คำชี้แจง</u>

1. ข้อสอบมีจำนวนทั้งหมด 16 ข้อ ในแต่ละข้อจะประกอบไปด้วยคำถามสองส่วน

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่เป็นข้อสอบและคำตอบ ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบในส่วนที่ 1

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนที่เป็นเหตุผล ให้นักเรียนเลือกเหตุผลที่สอดคล้องกับส่วนที่เป็นคำตอบของส่วนที่ 1 แล้วทำในกระดาษคำตอบในส่วนที่ 2

ตัวอย่าง 00. วัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลมด้วยอัตราเร็วคงที่ ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

ก. วัตถุสมดุล
ข. วัตถุจะมีความเร่ง
ค. ไม่มีแรงมากระทำกับวัตถุ
ง. ความเร่งของวัตถุเป็นศูนย์

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. ความเร็วไม่คงที่
2. ความเร่งคงที่
3. อัตราเร็วคงที่
4. แรงลัพธ์ที่กระทำวัตถุเป็นศูนย์

1. ถ้านักเรียนเลือกคำตอบข้อ ข และเหตุผลข้อ 1 ให้ทำดังนี้

ข้อที่	ส่วนที่ 1				ส่วนที่ 2			
00	ก	~~ข~~	ค	ง	~~1~~	2	3	4

2. ถ้าต้องการแก้ไขคำตอบให้ทำเครื่องหมาย = ทับตัวเลือกเดิม แล้วกาเครื่องหมาย
กากบาท (X) ทับตัวเลือกใหม่ เช่น เปลี่ยนตัวเลือก ข เป็น ง ให้ทำดังนี้

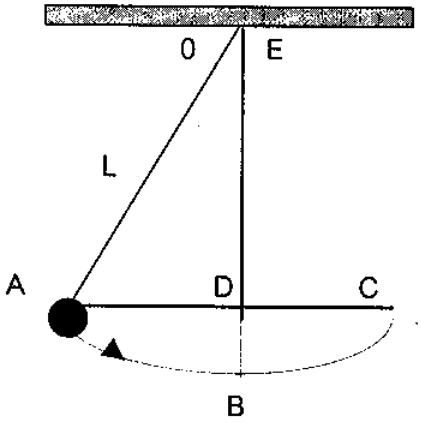
ข้อที่	ส่วนที่ 1				ส่วนที่ 2			
00	ก	~~ข~~	ค	~~ง~~	~~1~~	2	3	4

3. ห้ามทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในตัวข้อสอบ และเมื่อสอบเสร็จให้นำข้อสอบคืนพร้อมกระดาษคำตอบแก่ผู้คุมสอบด้วย

4. จงทำข้อสอบทุกข้อ และทำให้เต็มความสามารถ

ข้อสอบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ (ว 024)
เรื่อง การเคลื่อนที่เป็นวงกลม

1. จากรูป มวล m ผูกเชือกเบายาว L ปล่อยให้มวล m เริ่มแกว่งจากจุด A ทิศของแรงลัพธ์ที่ทำให้มวล m เคลื่อนที่เป็นวงกลมจะอยู่ในแนวใด



ก. AE

ข. AD

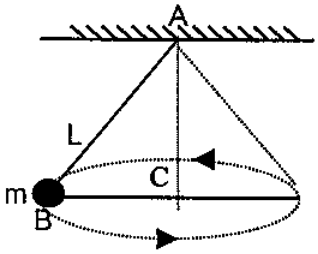
ค. AB

ง. DE

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. เป็นแรงสู่ศูนย์กลาง
2. เป็นทิศของแรงลัพธ์ทั้งหมดที่กระทำกับมวล m
3. จุด D เป็นจุดศูนย์กลางการเคลื่อนที่เป็นวงกลม
4. จุด E เป็นจุดศูนย์กลางการเคลื่อนที่เป็นวงกลม

2. วัตถุมวล m ผูกด้วยเชือกเบายาว L แล้วให้มวล m แกว่งเป็นวงกลมในแนวราบดังรูป แรงลัพธ์ที่กระทำกับมวล m มีทิศตามข้อใด



ก. BA

ข. BC

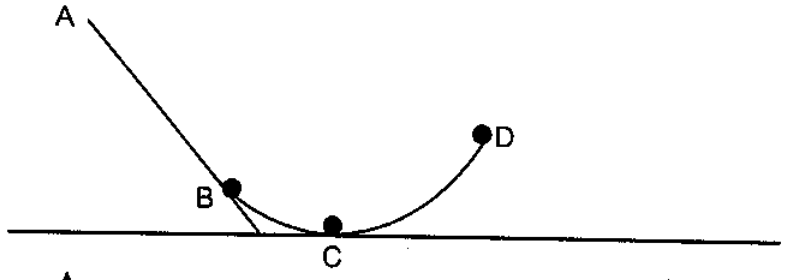
ค. AC

ง. CB

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. จุด A เป็นจุดศูนย์กลางการเคลื่อนที่เป็นวงกลม
2. จุด C เป็นจุดศูนย์กลางการเคลื่อนที่เป็นวงกลม
3. เป็นทิศของแรงลัทธ์ทั้งหมดที่กระทำกับมวล
4. แรงตึงเชือกเป็นแรงสู่ศูนย์กลางของการเคลื่อนที่เป็นวงกลม

3. ปล่อยมวล m ให้ไถลลงมาตามราง ABCD ส่วน AB เป็นเส้นตรง ส่วน BCD เป็นครึ่งวงกลม ทิศทางความเร่งของมวล m ณ จุด C มีทิศไปทางทิศใด

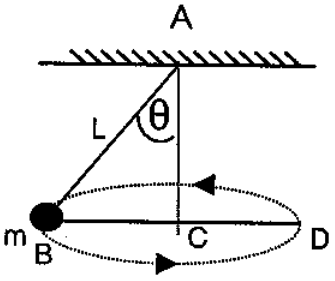


ก.
ข.
ค.
ง.

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. เป็นความเร่งสู่ศูนย์กลาง
2. เป็นทิศของความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
3. จะมีทิศตามทิศของความเร็ว
4. จะมีทิศตามแนวเส้นสัมผัสวงกลมเสมอ

4.ใช้เชือกยาว L ผูกมวล m ให้มวล m แกว่งเป็นวงกลมในแนวระดับด้วยอัตราเร็วเชิงมุมคงที่ จุดใดเป็นจุดศูนย์กลางการเคลื่อนที่เป็นวงกลม

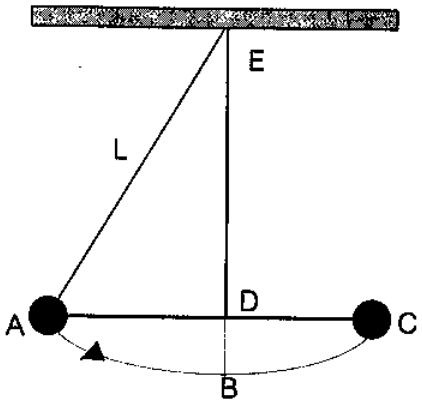


ก. A
ข. B
ค. C
ง. D

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. จุด A เป็นจุดตรึง
2. BC เป็นรัศมีของการเคลื่อนที่เป็นวงกลม
3. AC เป็นรัศมีของการเคลื่อนที่เป็นวงกลม
4. AD เป็นรัศมีของการเคลื่อนที่เป็นวงกลม

5.เชือกยาว L ผูกมวล m ให้แกว่งในระนาบดิ่งอยู่ระหว่างจุด A กับจุด C โดย A และ C เป็นจุดสูงสุด จุดใดเป็นจุดศูนย์กลางของการเคลื่อนที่เป็นวงกลม

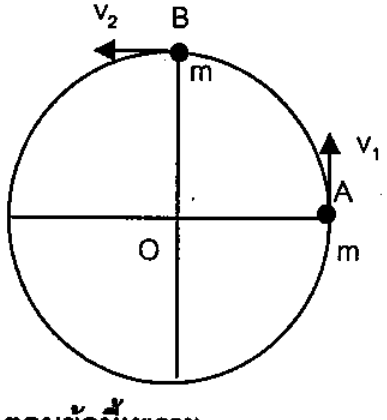


ก. A
ข. B
ค. D
ง. E

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. A เป็นจุดสูงสุดของการแกว่ง
2. B เป็นจุดต่ำสุดของการแกว่ง
3. AD คือรัศมีของการเคลื่อนที่เป็นวงกลม
4. AE เป็นรัศมีของการเคลื่อนที่เป็นวงกลม

6. วัตถุมวล m เคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวราบด้วยอัตราเร็วคงที่ โดยมีจุด O เป็นจุดศูนย์กลาง ความเร็วของมวล m ที่เปลี่ยนไป มีทิศทางตามข้อใด

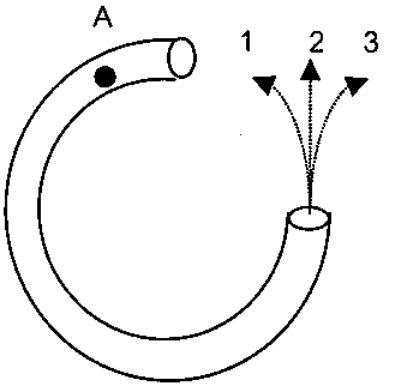


ก. มีทิศจาก A ไป B
ข. ตามทิศของ V_2
ค. เข้าหาจุด O เสมอ
ง. ออกจากจุด O เสมอ

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. ทิศเดียวกับความเร่งสู่ศูนย์กลาง
2. เป็นทิศเดียวกับความเร็วสุดท้าย
3. จะมีทิศเหมือนกับการกระจัด
4. จะมีทิศตรงกันข้ามกับความเร่งสู่ศูนย์กลาง

7. รางเกลี้ยงขนาด 3 ใน 4 ของวงกลม วางตัวอยู่ในแนวระดับ เมื่อยิงลูกกลมโลหะมวล m เล็ก ๆ เข้าสู่รางทางด้าน A ลูกกลมโลหะจะทะลุรางทางด้าน B เมื่อลูกกลมหลุดออกจากราง จะเคลื่อนที่ตามแนวหมายเลขใด



ก. 1

ข. 2

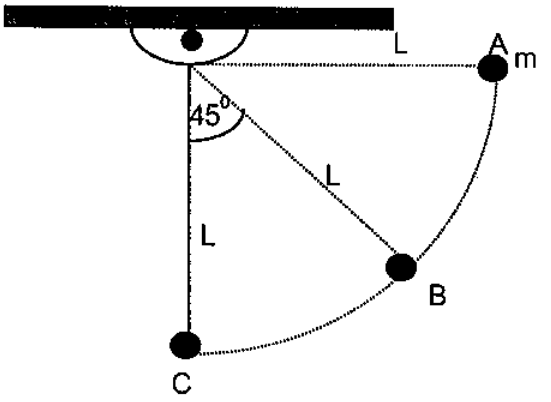
ค. 3

ง. อาจจะเป็นหมายเลขใดก็ได้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

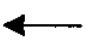
1. จะมีทิศเดียวกับความเร็ว ณ. จุดใดจุดหนึ่ง
2. จะมีทิศตามแนวเส้นสัมผัสเสมอ
3. ความเร็วจะมีทิศตามแนวเส้นรอบวงเสมอ
4. แรงกระทำกับมวลจะมีค่าเท่ากับศูนย์

8. จากรูป มวล m ผูกด้วยเชือกเบายาว L ปล่อยให้แกว่งจากจุด A ลงมา ทิศของความเร่งของมวล m ณ จุด B มีทิศใกล้เคียงกับรูปใดมากที่สุด



ก.

ข.

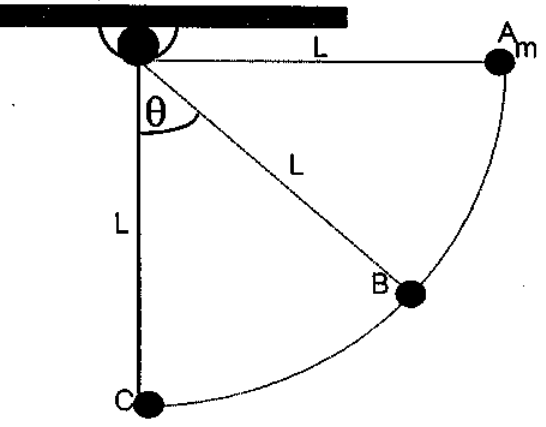
ค. 

ง.

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. มีทิศตามความเร่งสู่ศูนย์กลาง
2. มีทิศตามความเร่งในแนวสัมผัส
3. เป็นทิศตามความเร่งลัพธ์
4. จะมีทิศเหมือนแรงโน้มถ่วง

9. ใช้เชือกเบายาว L ผูกมวล m แล้วแขวนกับเพดานดังรูป เมื่อปล่อยมวล m ให้เคลื่อนที่ลงมา มวล m จะแกว่งเป็นวงกลมในระนาบดิ่ง ความเร่งตามแนวเส้นสัมผัสที่จุดใดมีค่ามากที่สุด



ก. จุด A

ข. จุด B

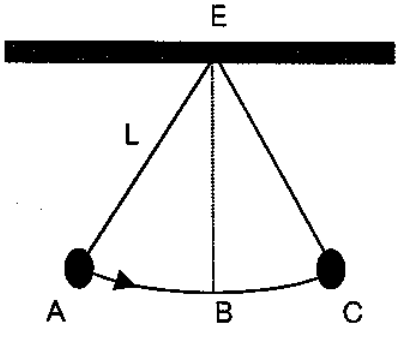
ค. จุด C

ง. ทุกจุดมีความเร่งตามแนวเส้นสัมผัสเท่ากัน

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. ขึ้นอยู่กับมุม θ
2. A เป็นจุดสูงสุด
3. C เป็นจุดต่ำสุด
4. ความเร่งตามแนวเส้นสัมผัสจะขึ้นอยู่กับค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

10. มวล m ผูกเชือกเบายาว L ให้มวล m แกว่งอยู่ระหว่างจุด A และ C โดยจุด A และ C เป็นจุดสูงสุดของการแกว่ง B เป็นจุดต่ำสุด ความเร่งสู่ศูนย์กลางของมวล m ณ จุดใดมากที่สุด



ก. จุด A

ข. จุด B

ค. จุด C

ง. จุด A, B และ C มีความเร่งสู่ศูนย์กลางเท่ากันหมด

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. เป็นจุดสูงสุดมีความเร็วเท่ากับศูนย์
2. B เป็นจุดที่มวลมีความเร็วมากที่สุด
3. จะมีความเร่งเท่ากับความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
4. เป็นการเคลื่อนที่ของมวลก้อนเดียวกัน

11. รถยนต์มวล 1000 kg. ขณะวิ่งทางโค้ง รัศมี 100 m ถ้าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิต กับสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์ระหว่างยางกับถนนมีค่า 0.5 และ 0.25 ตามลำดับ ขนาดแรงสู่ศูนย์กลางของรถยนต์มีค่าเท่าไร

ก. 2,500 N

ข. 5,000 N

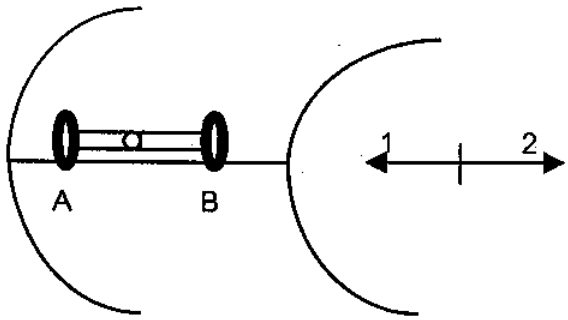
ค. 7,500 N

ง. 10,000 N

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. เป็นแรงเสียดทานสถิตมีทิศพุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลาง
2. เป็นแรงเสียดทานสถิตมีทิศพุ่งออกจากจุดศูนย์กลาง
3. เป็นแรงเสียดทานจลน์มีทิศพุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลาง
4. เป็นแรงเสียดทานจลน์มีทิศพุ่งออกจากจุดศูนย์กลาง

12. ในขณะที่รถยนต์กำลังเลี้ยวโค้ง ในแนวระดับดังรูป แรงเสียดทานที่กระทำกับล้อรถ ซึ่งจะกลายเป็นแรงสู่ศูนย์กลางของการเคลื่อนที่เป็นวงกลม คือแรงเสียดทานในข้อใดและมีทิศทางไปทางใด



ก. แรงเสียดทานสถิต มีทิศตามหมายเลข 1

ข. แรงเสียดทานสถิต มีทิศตามหมายเลข 2

ค. แรงเสียดทานจลน์ มีทิศตามหมายเลข 1

ง. แรงเสียดทานจลน์ มีทิศตามหมายเลข 2

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. ในแนวสู่ศูนย์กลางรถไม่ได้เคลื่อนที่ ซึ่งจะเกิดขึ้นกับล้อรถด้านใน (B) เพราะล้อด้านนอก (A) ถูกยก
2. ในแนวสู่ศูนย์กลางรถไม่ได้เคลื่อนที่ ซึ่งแรงเสียดทานจะเกิดขึ้นกับล้อรถด้านนอก (A) เพราะล้อด้านใน (B) ถูกยก
3. รถกำลังเคลื่อนที่จะเกิดแรงเสียดทานสถิต
4. แรงเสียดทานจะมีทิศตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่เสมอ

13. วัตถุมวล m เคลื่อนที่เป็นวงกลมด้วยอัตราเร็วเชิงมุมคงที่ ในทิศทวนเข็มนาฬิกา คาบของการเคลื่อนที่ = π s อัตราเร็วเชิงมุมของมวล m เป็นเท่าไร

ก. 2 rad./s ทิศทวนเข็มนาฬิกา

ข. 2 rad./s ทิศตั้งฉากกับระนาบการหมุน

ค. 2 rad./s ไม่มีทิศทาง

ง. 4 rad./s ทิศทวนเข็มนาฬิกา

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. จะมีทิศเดียวกับการหมุน
2. จะมีทิศตามกฎมือขวา
3. เป็นปริมาณสเกลาร์
4. จะมีทิศตรงกันข้ามกับการหมุน

14. ดาวเทียม A และ B โคจรรอบโลกสูงจากผิวโลกเท่ากับรัศมีโลก และ 2 เท่าของรัศมีโลก ตามลำดับ ถ้าดาวเทียม A และ B มีมวลเท่ากัน ข้อใดสรุปถูกต้อง

ก. แรงสู่ศูนย์กลางดาวเทียม A มากกว่าแรงสู่ศูนย์กลางดาวเทียม B

ข. แรงสู่ศูนย์กลางดาวเทียม B มากกว่าแรงสู่ศูนย์กลางดาวเทียม A

ค. แรงสู่ศูนย์กลางของดาวเทียม A และดาวเทียม B มีขนาดเท่ากัน

ง. แรงสู่ศูนย์กลางดาวเทียม A มีขนาดเป็น 2 เท่าของแรงสู่ศูนย์กลางของดาวเทียม B

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. แรงสู่ศูนย์กลางของดาวเทียมขึ้นอยู่กับน้ำหนักของดาวเทียม
2. แรงสู่ศูนย์กลางของดาวเทียมขึ้นอยู่กับมวลของดาวเทียม
3. แรงสู่ศูนย์กลางของดาวเทียมจะแปรผันตามกับความสูง
4. อัตราเร็วเชิงมุมของดาวเทียมทั้งสองเท่ากัน

15. ดาวเทียมสื่อสาร A และ B โคจรรอบโลกอยู่สูงจากผิวโลก 1 เท่า และ 2 เท่าของรัศมีโลกตามลำดับ ข้อใดสรุปได้ถูกต้องเกี่ยวกับอัตราเร็วเชิงเส้นของดาวเทียมทั้งสอง

ก. ดาวเทียม A และ B มีอัตราเร็วเท่ากัน

ข. ดาวเทียม A มีอัตราเร็วเป็น 2 เท่าของดาวเทียม B

ค. ดาวเทียม B มีอัตราเร็วเป็น 2 เท่าของดาวเทียม A

ง. ดาวเทียม B มีอัตราเร็วเป็น 3/2 เท่าของดาวเทียม A

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. อัตราเร็วเชิงมุมเท่ากับอัตราเร็วเชิงมุมของโลก
2. มวลของดาวเทียมทั้งสองเท่ากัน
3. รัศมีโคจรของดาวเทียม Bเป็น 2 เท่าของดาวเทียม A
4. ดาวเทียม A และ B หนักเท่ากัน

16. อิเล็กตรอน 2 อนุภาค เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว v_1 และ v_2 ตามลำดับ ในสนามแม่เหล็ก B ในทิศตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก ถ้า $v_1 > v_2$

ข้อใดสรุปได้ถูกต้องเกี่ยวกับความถี่ของอิเล็กตรอนทั้งสองอนุภาค

ก. ความถี่ของตัวที่ 1 มากกว่าตัวที่ 2

ข. ความถี่ของตัวที่ 2 มากกว่าตัวที่ 1

ค. ความถี่ของตัวที่ 1 เท่ากับตัวที่ 2

ง. ความถี่ตัวที่ 1 เป็น 2 เท่าของตัวที่ 2

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. ความเร็วของตัวที่ 1 มากกว่าความเร็วของตัวที่ 2
2. ความเร็วของตัวที่ 2 มากกว่าความเร็วของตัวที่ 1
3. ต่างก็เป็นประจุชนิดเดียวกันและการเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กเดียวกัน
4. ความถี่ของการเคลื่อนที่จะไม่ขึ้นอยู่กับความเร็วของอนุภาค