**ทบทวน ปลายภาค 2-2559**

**ตัวอย่างโจทย์วงกลม**

1. เหรียญห้าบาทวางอยู่ที่ระยะ 20 เมตร จากศูนย์กลางแผ่นเสียง ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต ระหว่างเหรียญและแผ่นเสียงเป็น 0.125 จงคำนวณหาจำนวนรอบที่มากที่สุดใน 1 วินาที ที่แผ่นเสียงหมุนแล้วเหรียญยังคงอยู่นิ่งเทียบกับแผ่นเสียง

2. วัตถุผูกติดปลายเชือกแล้วแกว่งเป็นวงกลมสม่ำเสมอตามแนวราบแบบฐานกรวย ถ้ารัศมีของการแกว่งเป็นวงกลมเท่ากับ 30 cm และมวลของวัตถุเป็น 0.5 กิโลกรัม เชือกยาว 50 cm อัตราเร็วเชิงมุมของการแกว่งเป็นกี่เรเดียนต่อวินาที

3. ทรงกลม a และ b วางอยู่บนระนาบระดับ เมื่อเริ่มต้นเคลื่อนที่พร้อมกัน ทรงกลม a เคลื่อนที่เป็นวงกลมด้วยอัตราเร็วคงที่ ส่วนทรงกลม b ถูกแรงดีดให้เคลื่อนที่ขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยอัตราเร็วเริ่มต้น 25 m/s ถ้าทรงกลม b ตกถึงพื้นระนาบ เมื่อทรงกลม a เคลื่อนที่ครบ 1 รอบพอดี ทรงกลม a เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเชิงมุมกี่เรเดียนต่อวินาที

4. รถยนต์มวล 900 kg วิ่งมาตามถนนตรงในแนวระดับด้วยอัตราเร็ว 72 km/hr ได้ชะลอความเร็วลงอย่างสม่ำเสมอก่อนถึงทางโค้งราบเป็นเวลา 3 วินาที จึงวิ่งได้อย่างปลอดภัย อยากทราบว่า ระยะทางตั้งแต่เริ่มลดความเร็วจนถึงทางโค้งนั้นเป็นเท่าใด ถ้าทางโค้งราบนั้นมีรัศมีความโค้ง 150 m และแรงเสียดทานระหว่างยางรถยนต์กับถนนในแนวรัศมีความโค้งเป็น 600 N

5. ทองคำก้อนหนึ่งวางอยู่บนแผ่นจานราบที่หมุนได้ในแนวระดับ สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิตระหว่างทองคำกับแผ่นจานเท่ากับ 0.8 และวางอยู่ที่ระยะ 0.2 เมตร จากจานหมุน ถ้าไม่ต้องการให้วัตถุไถลขณะที่จานกำลังหมุน จานหมุนจะต้องหมุนด้วยความเร็วเชิงมุมเท่าใด

**ตัวอย่างโจทย์งานและพลังงาน**

 v = 40 m/s 1. นักขี่จักรยานยนต์ผาดโผน ต้องการทำสถิติการกระโดดข้ามหน้าผา โดยที่เขา

 ขี่จักรยานยนต์มาในแนวราบด้วยความเร็ว 40 เมตรต่อวินาที

 70 m 35 m ถ้าแรงต้านทานของอากาศและแรงเสียดทานบนพื้นนั้นน้อยมากๆ

จงหาอัตราเร็วของรถเมื่อเขากระโดดข้ามไปลงถึงพื้นที่เขาของอีกลูกหนึ่ง

2. จงหางานในการเคลื่อนที่ตู้คอนเทนเนอร์มวล 1000 kg ขึ้นไปตามพื้นเอียงทำมุม 37 องศา กับพื้นราบไปยังจุดซึ่งอยู่สูงจากพื้นราบ 3 เมตร ด้วยความเร็วคงที่ ถ้าแรงเสียดทานระหว่างกล่องกับพื้นเอียงเท่ากับ 10 นิวตัน กำหนด sin37⁰ = 3/5



3. จากรูป เป็นกราฟระหว่างแรงกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ งานทั้งหมดที่กระทำในช่วง ระยะทางการเคลื่อนที่จาก 0 ถึง 6.5 เซนติเมตร จะมีขนาดเท่าใด

 F(N)

 60 4. วัตถุมวล 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่ตามแนวราบด้วยความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที

 พุ่งเข้ากดสปริง กราฟของแรงกระทำและระยะหดของสปริงเป็นดังรูป

 40 ขณะที่สปริงหดเข้าไป 2.5 เมตร พลังงานจลน์ของวัตถุเหลือเท่าใด

 20

 F(N)

 0 1.5 2.5 X (m)

 5. เมื่อใช้แรงค่าต่างๆ อัดสปริงอันหนึ่ง ทำให้สปริงอัดตัวเป็นระยะต่างๆ 20

แล้วนำมาเขียนกราฟได้ดังภาพ เมื่อนำมวล 7.0 กิโลกรัม

ไปติดไว้ที่ปลายสปริงนี้แล้วอัดสปริงเป็นระยะ 0.5 เมตร 10

 แล้วปล่อยให้สปริงดีดตัวออก ขณะที่มวลปลายสปริงผ่านตำแหน่ง

ที่สปริงมีระยะอัดตัวเป็น 0.25 เมตร มวลนั้นจะมีอัตราเร็วเป็น

กี่เมตรต่อวินาที 0 0.25 0.5 X (m)



6. วัตถุถูกแรงในแนว X กระทำให้เคลื่อนที่จากตำแหน่ง x = 0 -10 เมตร ภายในเวลา 4 วินาที ถ้าแรงที่ตำแหน่งต่างๆ ของวัตถุแสดงดังกราฟ จงหากำลังงานเฉลี่ยของแรงในช่วงการเคลื่อนที่นี้

**ตัวอย่างโจทย์โมเมนตัมเชิงเส้น การเคลื่อนที่แบบหมุนและโมเมนตัมเชิงมุม**

1. ลูกบอลทรงกลม a และ b มีมวล 0.4 กิโลกรัม เท่ากัน โดยที่ลูก b วิ่งเข้าชนลูก a ซึ่งอยู่นิ่ง หลังชน ลูก a และ ลูก b กระเด็นทำมุม 37 และ 53 ตามลำดับ กับแนวการเคลื่อนที่ของลูก b ก่อนชน ถ้าอัตราเร็วหลังชนของลูก a เท่ากับ 3 เมตรต่อวินาที พลังงานจลน์ก่อนชนของลูก b มีค่าเท่าใด โดยในกรณีนี้กำหนดให้การเคลื่อนที่ของลูกบอลอยู่บนพื้นราบเกลี้ยง

2. รถยนต์ a มวล 1000 กิโลกรัม วิ่งจากทิศใต้ไปยังทิศเหนือ และรถยนต์ b มวล 1500 กิโลกรัม วิ่งจาทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออก เมื่อรถทั้งสองชนกันจะไถลลื่นติดกันไปในทิศทางทำมุม 37 องศา กับแนวทิศตะวันออก ถ้ารถยนต์ a ขับด้วยความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จงหาอัตราเร็วของรถยนต์ b

3. รถยนต์ 2 คัน แล่นเข้าหากันทำมุมกันเป็นมุมฉาก คันหนึ่งมีมวล 2000 กิโลกรัม แล่นด้วยความเร็ว 30 เมตรต่อวินาที ไปทางทิศตะวันออก และอีกคันหนึ่งมีมวล 3000 กิโลกรัม แล่นไปทางทิศเหนือด้วยความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที รถทั้งสองคันเข้าชนกันอย่างจังและแล่นติดไปด้วยกัน จงหาความเร็วและมุมหลังจากการชนของรถทั้งสองที่ติดกันหลังชน

4. รถเก๋งคันหนึ่งหนัก 1,000 kg. แล่นไปทางทิศตะวันออกของเมืองในหมอก ความที่มีหมอกลงจัด จึงทำให้รถชนกับรถสิบล้อหนัก 3,000 kg. ซึ่งกำลังไปทางทิศใต้ด้วยความเร็ว 2 m/s ถ้าความเร็วรถเก๋งเท่ากับ 4 m/s จงหาความเร็วและทิศทางของรถทั้งสอง ถ้ารถทั้งสองติดกันไปหลังชนกัน

5. ทรงกระบอกตัน (Solid cylinder or disk) กลิ้งลงพื้นเอียงโดยไม่ไถลจากตำแหน่งสูง h เมื่อสุดพื้นเอียง จุดศูนย์กลางมวลของทรงกระบอกจะมีอัตราเร็วเท่าใด(กำหนดให้โมเมนต์ของทรงกระบอกตันเท่ากับ $\frac{1}{2}MR^{2}$ )

6. แผ่นไม้กลมรัศมี 0.5 เมตร มวล 2 กิโลกรัม และมีโมเมนต์ความเฉื่อย 0.5 กิโลกรัมเมตร2 เคลื่อนที่ในแนวตรง โดยมีความเร็วของศูนย์กลางมวล 4 เมตรต่อวินาที จงหาพลังงานจลน์ของแผ่นไม้นี้เมื่อเคลื่อนที่โดยหมุนรอบศูนย์กลางมวล

7. ใบพัดเฮลิคอปเตอร์มีทั้งหมด 3 ใบ โดยแต่ละใบยาว 5.2 เมตร มวล 240 กิโลกรัม โรเตอร์หมุนด้วยอัตราเร็ว 350 รอบต่อนาที จงหา {กำหนดให้โมเมนต์ความเฉื่อยของใบพัด เท่ากับ 1/3 ml2}

7.1 โมเมนต์ความเฉื่อยของใบพัดรอบแกนหมุน ใบพัดแต่ละอันถือว่าเป็นคานบางได้

7.2 พลังงานจลน์ของการหมุน

8. เมื่อใช้ทอร์กขนาด 20 N.m กระทำที่ขอบล้ออันหนึ่ง ทำให้ล้อหมุนจากหยุดนิ่งเป็น 120 รอบต่อนาที ภายในเวลา 5 วินาที จงหาโมเมนต์ความเฉื่อยของล้อ

9. ล้อเกวียน รัศมีของล้อเท่ากับ 0.3 เมตร ขอบของล้อมีมวล 1.0 กิโลกรัม

ซี่ล้อทั้งสี่แต่ละซี่มีมวล 0.4 กิโลกรัม จงหาโมเมนต์ความเฉื่อยของล้อเกวียนรอบเพลา

{กำหนดให้โมเมนต์ความเฉื่อยของซี่ล้อ เท่ากับ 1/12 ml2}

10. นักเรียน ม. 4 ทำการทดลองเรื่องโมเมนตัมเชิงมุม สังเกตเห็นว่า สุธิตานั่งบนแป้นหมุนรอบแกนดิ่ง มือถือดัมเบลไว้ข้างละอัน ดัมเบลแต่ละอันมีมวล 2 กิโลกรัม แล้วเหยียดแขนทั้งสองให้ดัมเบลอยู่ห่างจากแกนหมุน 90 เซนติเมตร แล้วหมุนแป้นจนกระทั่งมีความเร็วเป็น 5 รอบต่อนาที ต่อไปหดแขนให้ดัมเบลอยู่ห่างจากแกนหมุน 20 เซนติเมตร จงหาว่าแป้นหมุนจะหมุนด้วยอัตราเร็วกี่รอบต่อนาที

11. แผ่นไม้กลมรัศมี 0.5 เมตร มวล 2 กิโลกรัม และมีโมเมนต์ความเฉื่อย 0.25 กิโลกรัมเมตร2 เคลื่อนที่ในแนวตรง โดยมีความเร็วของศูนย์กลางมวล 4 เมตรต่อวินาที จงหาพลังงานจลน์ของแผ่นไม้นี้เมื่อเคลื่อนที่โดยหมุนรอบศูนย์กลางมวล

12. ถ้าความเร็วในแนวเส้นสัมผัสของชิ้นงานเท่ากับ 0.50 เมตรต่อวินาที จงหาความเร็วเชิงมุมของชิ้นงานเป็นรอบต่อนาที ถ้าชิ้นงานมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.10 เมตร