

## รูปแบบการจัดสรุปผลการพัฒนางาน /แนวปฏิบัติที่ดี

ชื่อผลงาน เทคนิคสร้างเสริมกระบวนการการเรียนรู้เชิงคำนวณแบบซับซ้อนด้วยระบบวัดผลออนไลน์  
ผ่าน UBU LMS

ประเภทผลงาน



สายวิชาการ



สายสนับสนุน

ชื่อเจ้าของผลงาน นางสาวอ้ออุทัย ใจบุญ ตำแหน่ง อาจารย์ หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์

### ๑. บทคัดย่อ (ขนาด ๑๖ ตัวหนา)

รายวิชา ๑๑๐๓๑๒๓ ฟิสิกส์ทั่วไป ๑ ได้มีจัดทำแบบฝึกหัดออนไลน์เพื่อสร้างเสริมกระบวนการการเรียนรู้เชิงคำนวณแบบซับซ้อนให้กับนักศึกษา ผ่าน UBU LMS โดยแบบฝึกหัดที่จัดทำขึ้นมีความซับซ้อนโดยการผสมผสานระหว่างการสุ่มเลือกคำถามจากธนาคารคำถามรวมกับการใช้คำถามที่ให้ระบบสุ่มเลือกชุดตัวเลข (wildcards) ที่ใช้ในการคำนวณมาให้ และการสุ่มเลือกค่าตัวแปรสำหรับคำถามคำนวณแบบต่อเนื่องหลายข้อ และใช้ค่าของตัวแปรร่วมกัน ซึ่งจากการปรับปรุงและพัฒนาแบบฝึกหัดออนไลน์มาอย่างต่อเนื่องทำให้ได้แบบฝึกหัดออนไลน์ที่มีความหลากหลาย และกระตุ้นให้นักศึกษาฝึกทำแบบฝึกหัดออนไลน์ด้วยตัวเอง เนื่องจากไม่สามารถใช้คำตอบร่วมกับนักศึกษาคนอื่นได้

### ๒. บทนำ

รายวิชา ๑๑๐๓๑๒๓ ฟิสิกส์ทั่วไป ๑ เป็นรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งจัดการสอนโดยอาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ ให้แก่นักศึกษาชั้นปีที่ ๑ ของคณะวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยทั่วไปแล้วรายวิชานี้จะมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนประมาณ ๘๐๐-๑,๐๐๐ คน เนื่องจากนักศึกษามีจำนวนมาก และรายวิชานี้เป็นรายวิชาที่เน้นทฤษฎีและการคำนวณเป็นหลัก ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในห้องเพียง ๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์จึงอาจไม่เพียงพอในการพัฒนาทักษะการคำนวณให้นักศึกษา จึงได้มีการจัดทำบ้านและแบบฝึกหัดให้นักศึกษาได้ฝึกทำเพิ่มเติมเพื่อเสริมทักษะการคำนวณนอกห้องเรียน แต่เนื่องจากนักศึกษามีจำนวนมาก การให้การบ้านหรือแบบฝึกหัดโดยการให้เขียนในกระดาษแบบเก่าๆ ทำให้สิ้นเปลืองเวลาในการตรวจประเมินค่อนข้างมาก จึงได้มีไอเดียในการใช้แบบฝึกหัดออนไลน์บน UBU LMS เข้ามาช่วย โดยได้เริ่มใช้แบบฝึกหัดออนไลน์ครั้งแรกในภาคการศึกษา ๑/๒๕๖๒ ซึ่งขณะนั้นแบบฝึกหัดระหว่างภาคการศึกษาจะมีแค่ ๑ ชุด ทำให้นักศึกษาทุกคนได้แบบฝึกหัดเหมือนกัน ซึ่งคะแนนที่นักศึกษาได้จากแบบฝึกหัดออนไลน์ทั้งหมดของรายวิชานี้จะเกือบเต็มแทบทุกคน ยกเว้นนักศึกษาที่ไม่เข้าร่วมทำแบบฝึกหัดออนไลน์เลย แต่อย่างไรก็ตามถึงคะแนนจากแบบฝึกหัดออนไลน์จะสูงมาก แต่คะแนนจากการสอบได้น้อยมาก ทำให้เห็นว่าระบบการเรียนรู้ผ่านแบบฝึกหัดออนไลน์แบบนี้ยังไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เนื่องจากแบบฝึกหัดออนไลน์นี้เปิดให้นักศึกษาเข้าทำแบบฝึกหัดได้ ๑ สัปดาห์ จะมีนักศึกษาเพียงบางส่วนเท่านั้นที่ทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง และนักศึกษาส่วนใหญ่จะขอเฉลยจากเพื่อน ซึ่งสามารถดูได้จากการที่นักศึกษาหลายคนใช้เวลาน้อยกว่า ๒ นาทีในการทำแบบฝึกหัดออนไลน์แต่ได้คะแนนเต็ม ซึ่งแสดงว่านักศึกษามีเฉลยมาแล้วเช่นกัน ดังนั้นในภาคการศึกษา ๑/๒๕๖๓ จึงได้มีการปรับปรุงแบบฝึกหัดออนไลน์ให้มีหลายชุดสำหรับในแต่ละคำถาม โดยจัดทำคำถามที่คล้ายกันแต่ทำการเปลี่ยนตัวเลข หรือเปลี่ยนประโยคในคำถาม แล้วให้ระบบ UBU LMS สุ่มเลือกชุดคำถามมาให้นักศึกษาแต่ละคนได้ทำ แต่อย่างไรก็ตามการทำแบบนี้จะต้องจัดทำข้อสอบหลายข้อใส่ไว้ในธนาคารคำถาม เพื่อให้ระบบสุ่มเลือกคำถามมาให้จากธนาคารคำถาม ถึงแม้จะเป็นการสุ่มเลือกคำถาม ทำให้นักศึกษาแต่ละคนได้คำถามที่ไม่เหมือนกันทุกข้อ แต่โอกาสที่นักศึกษาจะได้คำถามชุดเดียวกันยังมีสูงมาก ขึ้นอยู่กับจำนวนข้อสอบที่จัดทำไว้ในธนาคารคำถาม ดังนั้นภาคการศึกษา ๑/๒๕๖๔ จึงได้มีการปรับปรุงแบบฝึกหัดออนไลน์ให้มีความซับซ้อนเพิ่มขึ้นโดยการผสมผสานระหว่างการสุ่มเลือกคำถามจากธนาคารคำถามรวมกับการใช้คำถามที่ให้ระบบสุ่มเลือกชุดตัวเลข (wildcards) ที่

ใช้ในการคำนวณมาให้ เพื่อเพิ่มความหลากหลายในชุดคำถามและกระตุ้นให้นักศึกษาฝึกทำแบบฝึกหัดออนไลน์ด้วยตัวเอง

### ๓. วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างคำถามเชิงคำนวณแบบซับซ้อนที่มีความหลากหลายเพื่อกระตุ้นทักษะการคำนวณของนักศึกษาผ่านระบบวัดผลบน UBU LMS

### ๔. วิธีการ/เครื่องมือ

สร้างแบบฝึกหัดออนไลน์ของแต่ละบทเรียนด้วยการใช้ Quiz Activity ที่มีอยู่ใน UBU LMS

#### ๔.๑ การสุ่มเลือกคำถามจากธนาคารคำถามรวมกับการสุ่มเลือกค่าตัวแปรสำหรับคำถามคำนวณแบบไม่ต่อเนื่อง

เพื่อเพิ่มความหลากหลายในคำถามคำนวณ จึงเลือกใช้การสุ่มเลือกคำถามจากธนาคารคำถาม และคำถามแต่ละคำถามในธนาคารคำถามจะมีการสุ่มเลือกค่าของตัวแปรในคำถาม ทำให้มีแบบฝึกหัดออนไลน์ที่มีความหลากหลายมากขึ้น จึงเหมาะกับรายวิชาที่มีจำนวนนักศึกษาเยอะ ๆ

#### ๔.๒ การสุ่มเลือกค่าตัวแปรสำหรับคำถามคำนวณแบบต่อเนื่องหลายข้อ และใช้ค่าของตัวแปรร่วมกัน

ในการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ที่ซับซ้อน การถามคำถามคำนวณเพียงข้อเดียวแล้วตอบเลย อาจทำให้นักศึกษาที่มีทักษะการคำนวณไม่เก่งพอไม่ได้คะแนนเลย จะต้องออกแบบคำถามโดยค่อย ๆ เริ่มจากให้คำนวณหาปริมาณฟิสิกส์ที่หาได้ง่าย ๆ ก่อน แล้วจึงนำปริมาณฟิสิกส์ที่ได้ไปใช้ต่อเพื่อหาค่าของปริมาณฟิสิกส์อื่น ๆ ต่อไป จึงจะสามารถแบ่งนักศึกษาตามความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการคำนวณของนักศึกษาตามปริมาณฟิสิกส์ที่คำนวณได้อย่างต่อเนื่อง

### ๕. ผลการดำเนินงาน ประกอบด้วย

แบบฝึกหัดออนไลน์จะเปิดให้หะยอยทำที่ละบท รวมทั้งหมด ๑๗ แบบฝึกหัด โดยให้เวลาในการทำ ๑ สัปดาห์ต่อแบบฝึกหัด และให้โอกาสทำได้ ๒ ครั้งต่อบท เพื่อที่จะให้นักศึกษามีโอกาสแก้ตัวอีกครั้ง ในข้อที่เข้าใจคลาดเคลื่อนหรือคำนวณผิดพลาด ดังรูปที่ ๑

**บทที่ 1 หน่วย ปริมาณฟิสิกส์ และเวกเตอร์**



**บทที่ 1: แบบฝึกหัดออนไลน์**

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง จับคู่ หรือ เติมคำตอบเป็นตัวเลข (โดยไม่ต้องใส่หน่วย) ลงในช่องว่างที่กำหนดให้ถูกต้อง (นักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบได้ 2 ครั้ง โดยจะใช้คะแนนสูงสุดเป็นคะแนนเก็บของนักศึกษา)

\***นักศึกษาทุกคน**ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 1103123 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 จะต้องทำแบบฝึกหัดออนไลน์ทุกบทเพื่อเป็นคะแนนเก็บ

\*\*แบบฝึกหัดออนไลน์ จะค่อย ๆ หายไปให้ทำทีละบทนะคะ แบบฝึกหัดละ 10 คะแนน รวมเป็น 170 คะแนน ใครได้เกิน 150 คะแนน ได้เปอร์เซ็นต์ของแบบฝึกหัดออนไลน์เต็ม 15% ไปเลยนะคะ โดยจะอนุญาตให้ทำได้ 2 ครั้งต่อ 1 แบบฝึกหัดละ

**บทที่ 1: เอกสารประกอบการเรียน**

สำหรับอ่านเพิ่มเติมจากการเรียนในห้องเรียนออนไลน์

**บทที่ 1: แบบฝึกหัดเสริมประสบการณ์ + คำตอบที่ถูกต้อง**

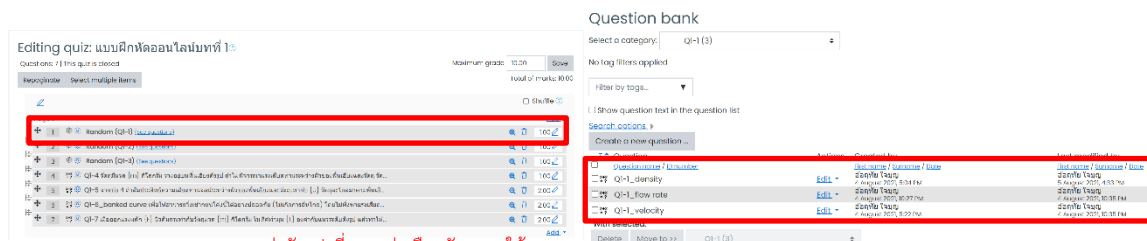
แบบฝึกหัดพร้อมคำตอบที่ถูกต้อง ให้นักศึกษาฝึกทำกันเอง ไม่คิดคะแนน ไม่ต้องทำส่ง แต่แบบฝึกหัดนี้เป็นการฝึกทักษะในการทำข้อสอบกลางภาค

**\*\*ไม่คิดคะแนน**

รูปที่ ๑ ตัวอย่างแบบฝึกหัดออนไลน์ที่ทำขึ้นบน UBU LMS

## ๕.๑ การสุ่มเลือกคำถามจากธนาคารคำถามรวมกับการสุ่มเลือกค่าตัวแปรสำหรับคำถามคำนวณแบบไม่ต่อเนื่อง

คำถามข้อที่ ๑ ของแบบฝึกหัดออนไลน์บทที่ ๑ ต้องการให้นักศึกษาแปลงหน่วยของข้อมูล จึงได้ทำคำถาม ๓ คำถามที่แตกต่างกัน ระบบจะสุ่มเลือกคำถามมา ๑ คำถามให้นักศึกษาแต่ละคน และนอกจากนี้ในแต่ละคำถามจะให้ระบบสุ่มเลือกค่าตัวแปร (calculated simple) มาให้ โดยมีตัวแปรให้สุ่มทั้งหมด ๕๐ ตัวเลขต่อ ๑ คำถาม ทำให้ได้คำถามที่แตกต่างกันทั้งหมด ๑๕๐ ข้อ ซึ่งเหมาะกับรายวิชาที่มีจำนวนนักศึกษาเยอะ ๆ ดังรูปที่ ๒



**ค่าตัวแปรที่ระบบสุ่มเลือกตัวเลขมาให้**

โลหะชนิดหนึ่งมีความหนาแน่น  $9.46$  กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาความหนาแน่นนี้ในหน่วย กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ให้ตอบอยู่ในรูปจำนวนเต็ม โดยไม่ต้องเติมหน่วยลงในช่องพิมพ์คำตอบ)

เพิ่มเติม: 1 เมตร=100 เซนติเมตร

Answer:

**ค่าตัวแปรที่ระบบสุ่มเลือกตัวเลขมาให้**

อัตราการไหลของน้ำผ่านท่อเท่ากับ  $3.6$  ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จงหาอัตราการไหลนี้ในหน่วย "มิลลิลิตรต่อนาที" (ให้ตอบอยู่ในรูปจำนวนเต็ม โดยไม่ต้องเติมหน่วยลงในช่องพิมพ์คำตอบ)

เพิ่มเติม: 1000 ลิตร=1 ลูกบาศก์เมตร

Answer:

**ค่าตัวแปรที่ระบบสุ่มเลือกตัวเลขมาให้**

รถยนต์คันหนึ่งกำลังแล่นด้วยอัตราเร็ว  $3.3$  ไมล์ต่อนาที จงหาอัตราเร็วนี้ในหน่วย เมตรต่อนาที (ให้ตอบอยู่ในรูปจำนวนเต็ม โดยไม่ต้องเติมหน่วยลงในช่องพิมพ์คำตอบ)

เพิ่มเติม: 1 ไมล์=1.609344 กิโลเมตร

Answer:

รูปที่ ๒ คำถามจากเทคนิคการสุ่มเลือกคำถามจากธนาคารคำถามรวมกับการสุ่มเลือกค่าตัวแปรสำหรับคำถามคำนวณแบบไม่ต่อเนื่อง

๕.๒ การสุ่มเลือกค่าตัวแปรสำหรับคำถามคำนวณต่อเนื่องหลายข้อ และใช้ค่าของตัวแปรร่วมกัน

คำถามข้อที่ ๖-๑๑ ของแบบฝึกหัดออนไลน์บทที่ ๘ แก้อาศัยความรู้ของกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมในการแก้ปัญหา การชนระหว่างวัตถุ ๒ ชิ้น เพื่อหาความเร็วหลังจากการชน และ พลังงานที่สูญเสียไปเนื่องจากการชน แต่การแก้ปัญหาข้อนี้ค่อนข้างซับซ้อน จึงจำเป็นต้องถามคำถามย่อย ๆ หลายข้อเพื่อแนะแนวทางในหาคำตอบสุดท้ายที่ต้องการ ดังนั้นเพื่อให้สามารถสร้างคำถามที่ต่อเนื่องกันหลายข้อโดยใช้ข้อมูลตัวเลขชุดเดียวกัน และต้องการความหลากหลายของชุดตัวเลข จึงต้องจัดทำคำถามที่ต้องให้ระบบสุ่มชุดตัวเลขมาให้ นักศึกษาแต่ละคน และชุดตัวเลขนี้จะต้องถูกใช้ในข้อต่อ ๆ ไปดังรูปที่ ๓ และ ๔

Editing quiz: แบบฝึกหัดออนไลน์บทที่ 8

Questions: 11 / 14 quiz is closed

Maximum grade: 10.00

Total of marks: 10.00

ไม่แนบคำชี้แจง

Page 1

Q 8.2\_ver 2021 ระบบโดดเดี่ยวที่ก่้างพิจารณาประกอบด้วยวัตถุสองวัตถุ วัตถุแรกมีมวล  $m_A$  เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $v_A$  เข้าชนวัตถุที่สองที่มีมวล  $m_B$  และอยู่นิ่งในแนวเส้นตรงเดียวกัน

Q 8.3\_ver 2021 ระบบโดดเดี่ยวที่ก่้างพิจารณาประกอบด้วยวัตถุสองวัตถุ วัตถุแรกมีมวล  $m_A$  เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $v_A$  เข้าชนวัตถุที่สองที่มีมวล  $m_B$  และอยู่นิ่งในแนวเส้นตรงเดียวกัน

Q 8.4\_ver 2021 ระบบโดดเดี่ยวที่ก่้างพิจารณาประกอบด้วยวัตถุสองวัตถุ วัตถุแรกมีมวล  $m_A$  เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $v_A$  เข้าชนวัตถุที่สองที่มีมวล  $m_B$  และอยู่นิ่งในแนวเส้นตรงเดียวกัน

Q 8.5\_ver 2021 ระบบโดดเดี่ยวที่ก่้างพิจารณาประกอบด้วยวัตถุสองวัตถุ วัตถุแรกมีมวล  $m_A$  เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $v_A$  เข้าชนวัตถุที่สองที่มีมวล  $m_B$  และอยู่นิ่งในแนวเส้นตรงเดียวกัน

Q 8.6\_ver 2021 ระบบโดดเดี่ยวที่ก่้างพิจารณาประกอบด้วยวัตถุสองวัตถุ วัตถุแรกมีมวล  $m_A$  เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $v_A$  เข้าชนวัตถุที่สองที่มีมวล  $m_B$  และอยู่นิ่งในแนวเส้นตรงเดียวกัน

Q 8.7\_ver 2021 ระบบโดดเดี่ยวที่ก่้างพิจารณาประกอบด้วยวัตถุสองวัตถุ วัตถุแรกมีมวล  $m_A$  เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $v_A$  เข้าชนวัตถุที่สองที่มีมวล  $m_B$  และอยู่นิ่งในแนวเส้นตรงเดียวกัน

Q 8.8\_ver 2021 ระบบโดดเดี่ยวที่ก่้างพิจารณาประกอบด้วยวัตถุสองวัตถุ วัตถุแรกมีมวล  $m_A$  เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $v_A$  เข้าชนวัตถุที่สองที่มีมวล  $m_B$  และอยู่นิ่งในแนวเส้นตรงเดียวกัน

Q 8.9\_ver 2021 ระบบโดดเดี่ยวที่ก่้างพิจารณาประกอบด้วยวัตถุสองวัตถุ วัตถุแรกมีมวล  $m_A$  เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $v_A$  เข้าชนวัตถุที่สองที่มีมวล  $m_B$  และอยู่นิ่งในแนวเส้นตรงเดียวกัน

Q 8.10\_ver 2021 ระบบโดดเดี่ยวที่ก่้างพิจารณาประกอบด้วยวัตถุสองวัตถุ วัตถุแรกมีมวล  $m_A$  เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $v_A$  เข้าชนวัตถุที่สองที่มีมวล  $m_B$  และอยู่นิ่งในแนวเส้นตรงเดียวกัน

Q 8.11\_ver 2021 ระบบโดดเดี่ยวที่ก่้างพิจารณาประกอบด้วยวัตถุสองวัตถุ วัตถุแรกมีมวล  $m_A$  เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $v_A$  เข้าชนวัตถุที่สองที่มีมวล  $m_B$  และอยู่นิ่งในแนวเส้นตรงเดียวกัน

Shared wild cards

Name/Range of Values	Items Count	Used in Question
MD 1 - 5	50	Q 8.6_ver 2021 Q 8.7_ver 2021 Q 8.8_ver 2021 Q 8.9_ver 2021 Q 8.10_ver 2021 Q 8.11_ver 2021
Vto 5 - 10	50	Q 8.5_ver 2021 Q 8.7_ver 2021 Q 8.8_ver 2021 Q 8.9_ver 2021 Q 8.10_ver 2021 Q 8.11_ver 2021
MD 5 - 10	50	Q 8.6_ver 2021 Q 8.7_ver 2021 Q 8.10_ver 2021 Q 8.11_ver 2021

Question stored name: Q 8.6\_ver 2021

Question name: Q 8.6\_ver 2021

Question text: ระบบโดดเดี่ยวที่ก่้างพิจารณาประกอบด้วยวัตถุสองวัตถุ วัตถุแรกมีมวล  $m_A$  เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $v_A$  เข้าชนวัตถุที่สองที่มีมวล  $m_B$  และอยู่นิ่งในแนวเส้นตรงเดียวกัน

Question 6

Not yet answered

Marked out of 1.00

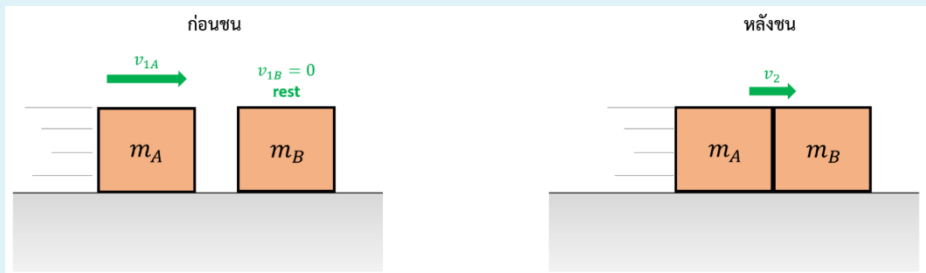
Flag question

Edit question

ชุดของค่าตัวแปรที่ระบบสุ่มเลือกตัวเลขมาให้

ระบบโดดเดี่ยวที่ก่้างพิจารณาประกอบด้วยวัตถุสองวัตถุ วัตถุแรกมีมวล  $5.2 \text{ kg}$  เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว  $7.8 \text{ m/s}$  เข้าชนวัตถุที่สองที่มีมวล  $9.1 \text{ kg}$  ซึ่งอยู่นิ่งในแนวเส้นตรงเดียวกัน

จงหาขนาดของโมเมนตัมทั้งหมดของระบบก่อนการชน (ให้ตอบในรูปทศนิยม 1 ตำแหน่ง ที่อยู่ในหน่วย  $\text{kg}\cdot\text{m/s}$  แต่ไม่ต้องพิมพ์หน่วยในช่องพิมพ์คำตอบด้วย)



Answer:

Question 7

Not yet answered

Marked out of 0.50

Flag question

Edit question

จากข้อ 6 จงหาขนาดของโมเมนตัมทั้งหมดของระบบหลังการชน (ให้ตอบในรูปทศนิยม 1 ตำแหน่ง ที่อยู่ในหน่วย  $\text{kg}\cdot\text{m/s}$  แต่ไม่ต้องพิมพ์หน่วยในช่องพิมพ์คำตอบด้วย)

Answer:

Question 8

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

จากข้อ 6 จงหาขนาดของความเร็วของวัตถุทั้งสองภายหลังจากการชน (ให้ตอบในรูปทศนิยม 1 ตำแหน่ง ที่อยู่ในหน่วย  $\text{m/s}$  แต่ไม่ต้องพิมพ์หน่วยในช่องพิมพ์คำตอบด้วย)

Answer:

Question 9

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

จากข้อ 6 จงหาพลังงานจลน์รวมของระบบก่อนการชน (ให้ตอบในรูปทศนิยม 1 ตำแหน่ง ที่อยู่ในหน่วย  $\text{J}$  แต่ไม่ต้องพิมพ์หน่วยในช่องพิมพ์คำตอบด้วย)

Answer:

รูปที่ ๓ คำถามจากเทคนิคการสุ่มเลือกค่าตัวแปรสำหรับคำถามคำนวณแบบต่อเนื่องหลายข้อ และใช้ค่าของตัวแปรร่วมกัน

Question 10  
Not yet answered  
Marked out of 1.00  
Flag question  
Edit question

จากข้อ 6 จงหาพลังงานจลน์รวมของระบบหลังจากการชน  
(ให้ตอบในรูปทศนิยม 1 ตำแหน่ง ที่อยู่หน่วย "J" แต่ไม่ต้องพิมพ์หน่วยในช่องพิมพ์คำตอบ)

Answer:

Question 11  
Not yet answered  
Marked out of 1.00  
Flag question  
Edit question

จากข้อ 6 จงหาขนาดของพลังงานจลน์ที่เปลี่ยนแปลงไปของระบบเนื่องจากการชน (ถึงพลังงานจลน์ของระบบจะลดลง แต่ไม่ต้องใส่เครื่องหมายลบในช่องพิมพ์คำตอบ)  
(ให้ตอบในรูปทศนิยม 1 ตำแหน่ง ที่อยู่หน่วย "J" แต่ไม่ต้องพิมพ์หน่วยในช่องพิมพ์คำตอบ)

Answer:

รูปที่ ๔ คำถามจากเทคนิคการสุ่มเลือกค่าตัวแปรสำหรับคำถามคำนวณแบบต่อเนื่องหลายข้อ และใช้ค่าของตัวแปรร่วมกัน (ต่อ)

## ๖. สรุป

จากการปรับปรุงและพัฒนาแบบฝึกหัดออนไลน์มาอย่างต่อเนื่อง โดยการใช้เทคนิคการผสมผสานระหว่างการสุ่มเลือกคำถามจากธนาคารคำถามรวมกับการใช้คำถามที่ให้ระบบสุ่มเลือกชุดตัวเลข (wildcards) ที่ใช้ในการคำนวณมาให้ และการสุ่มเลือกค่าตัวแปรสำหรับคำถามคำนวณแบบต่อเนื่องหลายข้อ และใช้ค่าของตัวแปรร่วมกัน ทำให้ได้แบบฝึกหัดออนไลน์ที่มีความซับซ้อนและหลากหลาย เหมาะกับรายวิชาที่มีนักศึกษาจำนวนมาก ๆ ได้

## ๗. ความสามารถในการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ หรือต่อยอดเพื่อให้บุคคลหรือหน่วยงานอื่นไปใช้ประโยชน์ได้ในวงกว้าง (impact)

สามารถนำเทคนิคนี้ไปใช้ในการจัดทำข้อสอบกลางภาคและปลายภาคแบบออนไลน์สำหรับรายวิชาที่เน้นการคำนวณได้

ความเห็นชอบของหน่วยงาน

เห็นชอบให้ร่วมนำเสนอผลงาน

อื่นๆ

(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร จิ่งสุทธิวงษ์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์