****

**คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม**

**ฟิสิกส์ ๓ ว เวลา ๘๐ ชั่วโมง**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑ จำนวน ๒.๐ หน่วยกิต**

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ความถี่ธรรมชาติของวัตถุและการเกิดการสั่นพ้อง อธิบายปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่นส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่นด้วยหลักการของฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ

การเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างคลื่นการกระจัดของอนุภาคกับคลื่นความดัน ความสัมพันธ์

ระหว่างอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่ขึ้นกับอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียส สมบัติของคลื่นเสียง ได้แก่ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ความเข้มเสียง ระดับเสียง องค์ประกอบของการได้ยิน คุณภาพเสียง และมลพิษทางเสียง การเกิดการสั่นพ้องของอากาศในท่อปลายเปิดหนึ่งด้าน อธิบายการเกิดบีต คลื่นนิ่ง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง การสะท้อนของแสงที่ผิววัตถุตามกฎการสะท้อน เขียนรังสีของแสงและคำนวณตำแหน่งและขนาดภาพของวัตถุเมื่อแสงตกกระทบกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลม ความสัมพันธ์ระหว่างดรรชนีหักเห มุมตกกระทบ และมุมหักเห ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกจริงและความลึกปรากฏ มุมวิกฤตและการสะท้อนกลับหมดของแสง เขียนรังสีของแสงเพื่อแสดงภาพที่เกิดจากเลนส์บาง หาตำแหน่ง ขนาดชนิดของภาพ และความสัมพันธ์ระหว่ำงระยะวัตถุ ระยะภาพและความยาวโฟกัส การนำความรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง การทรงกลด มิราจ และการเห็นท้องฟ้าเป็นสีต่าง ๆ ในช่วงเวลาต่างกัน การมองเห็นแสงสี สีของวัตถุ การผสมสารสี และการผสมแสงสี สาเหตุของการบอดสี

**ผลการเรียนรู้**

๑. ทดลอง และอธบิายการเคลื่อนที่แบบฮารม์อนิกอย่างง่ายของวัตถุติดปลายสปริงและลูกตุ้ม อย่างง่ายรวมทั้งคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๒. อธิบายความถี่ธรรมชาติของวัตถุและการเกิด การสั่นพ้อง

๓. อธิบายปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่น ด้วยหลักการของฮอยเกนส์ และการรวมกัน ของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณ อัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น

๔. สังเกต และอธิบายการสะท้อน การหักเห การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ รวมทั้งคำนวณ  
ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๕. อธิบายการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง ความสัมพันธ์ระหว่างคลื่น การกระจัดของ อนุภาคกับคลื่น  
ความดัน ความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราเร็วของเสียงในอากาศที่ขึ้นกับอุณหภูมิ ในหน่วยองศาเซลเซียสสมบัติของ คลื่นเสียง ได้แก่การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๖. อธิบายความเข้มเสียง ระดับเสียง องค์ประกอบ ของการได้ยิน คุณภาพเสียง และมลพิษทาง เสียง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๗. ทดลองและอธิบายการเกิดการสั่นพ้องของ อากาศในท่อปลายเปิดหนึ่งด้าน รวมทั้งสังเกต และอธิบายการเกิดบีต คลื่นนิ่ง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทกของเสียง คำนวณ ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ เรื่องเสียงไปใช้ในชีวิตประจำวัน

๘. ทดลองและอธิบายการแทรกสอดของแสง ผ่านสลิตคู่และเกรตติง การเลี้ยวเบน และการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตเดี่ยวรวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๙. ทดลองและอธบิายการสะทอ้นของแสงที่ผิววัตถุ ตามกฎการสะท้อน เขียนรังสีของแสงและคำนวณตำแหน่งและ ขนาดภาพของวัตถุเมื่อแสง ตกกระทบกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลม รวมทั้งอธิบายการนำความรู้เรื่องการสะท้อน ของแสงจากกระจกเงาราบ และกระจกเงาทรงกลมไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

๑๐. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ดรรชนีหักเห มุมตกกระทบและมุมหักเหรวมทั้งอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกจริง และความลึกปรากฏ มุมวิกฤตและการ สะท้อนกลับหมดของแสงและคำนวณ ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๑๑. ทดลอง และเขียนรังสีของแสงเพื่อแสดงภาพ ที่เกิดจากเลนส์บาง หาตำแหน่งขนาดชนิด ของภาพและ  
ความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุระยะภาพและความยาวโฟกัสรวมทั้งคำนวณ ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและอธิบายการนำความรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์บางไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

๑๒. อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสงเช่นรุ้ง การทรงกลด มิราจ และการเห็น ท้องฟ้าเป็นสีต่างๆ ในช่วงเวลาต่างกัน

๑๓. สังเกต และอธิบายการมองเห็นแสงสี สีของ วัตถุ การผสมสารสี และการผสมแสงสี รวมทั้งอธิบายสาเหตุของการบอดสี

**รวม ๑๓ ผลการเรียนรู้**

**โครงสร้างรายวิชา ฟิสิกส์ ๒**

**ว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๑**

**เวลา ๘๐ ชั่วโมง**  **คะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่** | **ผลการเรียนรู้** | **สาระสำคัญ** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน**  **( ๑๐๐ )** |
| ๑ | ผลการเรียนรู้ที่ ๑  ผลการเรียนรู้ที่ ๒  ผลการเรียนรู้ที่ ๓  ผลการเรียนรู้ที่ ๔ | - การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุติดปลายสปริงและลูกตุ้มอย่างง่าย  - ปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง มีความสัมพันธ์ตามสมการ x = Asin(ωt + Ø)  v = Aωcos(ωt + Ø)  v = ±ω√A2– x2  a = –Aω2sin(ωt + Ø)  a = –ω2x  - การสั่นของวัตถุติดปลายสปริงและการแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่ายเป็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก อย่างง่ายตามสมการ  และ    -ปรากฏการณ์คลื่น  - ชนิดของคลื่นส่วนประกอบของคลื่น  - การแผ่ของหน้าคลื่นเป็นไปตามหลักของฮอยเกนส์และถ้ามีคลื่นตั้งแต่สองขบวนมาพบกันจะรวมกันตามหลักการซ้อนทับ | คลื่นกล | ๒๕ | ๒๐ |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่** | **ผลการเรียนรู้** | **สาระสำคัญ** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน**  **( ๑๐๐ )** |
| **๑(ต่อ)** |  | -การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำ  - คลื่นเกิดการสะท้อนเมื่อคลื่นเคลื่อนที่ไปถึงสิ่งกีดขวางหรือรอยต่อระหว่างตัวกลางที่ต่างกันแล้วเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนที่กลับมาในตัวกลางเดิมโดยเป็นไปตามกฎการสะท้อน  -คลื่นเกิดการหักเหเมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อระหว่างตัวกลางที่ต่างกันแล้วอัตราเร็วคลื่นเปลี่ยนไปซึ่งเป็นไปตามกฎการหักเห  -คลื่นเกิดการแทรกสอดเมื่อคลื่นสองคลื่นเคลื่อนที่มาพบกันแล้วรวมกันตามหลักการซ้อนทับโดยกรณีที่ S1 และ S2 เป็นแหล่งกำเนิดคลื่นที่มีความถี่เท่ากันและเฟสตรงกัน  -คลื่นนิ่งเกิดจากคลื่นอาพันธ์สองขบวนแทรกสอดกันแล้วเกิดตำแหน่งที่มีการแทรกสอดแบบเสริมตลอดเวลา เรียกว่า **ปฏิบัพ**และตำแหน่งที่มี การแทรกสอดแบบหักล้างตลอดเวลาเรียกว่า **บัพ**  -คลื่นเกิดการเลี้ยวเบนเมื่อคลื่นเคลื่อนที่พบสิ่งกีดขวาง |  |  |  |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่** | **ผลการเรียนรู้** | **สาระสำคัญ** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน**  **( ๑๐๐ )** |
| ๒ | ผลการเรียนรู้ที่ ๕  ผลการเรียนรู้ที่ ๖  ผลการเรียนรู้ที่ ๗  ผลการเรียนรู้ที่ ๘ | - การเกิดเสียงการเคลื่อนที่ของเสียงความสัมพันธ์ระหว่างคลื่นการกระจัดของอนุภาคกับคลื่นความดันความสัมพันธ์ระหว่าง  อัตราเร็วของเสียงในอากาศที่ขึ้นกับอุณหภูมิ ในหน่วยองศาเซลเซียสสมบัติของคลื่นเสียงได้แก่การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบนมีความสัมพันธ์ตามสมการ v = fλ  -ความเข้มเสียง ระดับเสียงองค์ประกอบ ของการได้ยิน  คำนวนได้จาก  ระดับเสียงเป็นปริมาณที่บอกความดังของเสียงโดยหาได้จาก  สมการ  - การเกิดการสั่นพ้องของ  อากาศในท่อปลายเปิดหนึ่งด้านรวมทั้งสังเกตและอธิบายการเกิดบีตคลื่นนิ่งปรากฏการณ์  ดอปเพลอร์คลื่นกระแทกของเสียง  ความถี่ในการเกิดการสั่นพ้องของท่อปลายเปิดหนึ่งด้านคำนวณ  ได้จากสมการ  เมื่อ n = 1,3,5,… | เสียง | ๒๕ | ๒๐ |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่** | **ผลการเรียนรู้** | **สาระสำคัญ** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน**  **( ๑๐๐ )** |
| **๒ (ต่อ)** |  | -เมื่อแหล่งกำเนิดเสียงเคลื่อนที่โดยผู้ฟังอยู่นิ่งผู้ฟังเคลื่อนที่โดยแหล่งกำเนิดเสียงอยู่นิ่งหรือทั้ง  แหล่งกำเนิดและผู้ฟังเคลื่อนที่เข้าหรือออกจากกันผู้ฟังจะได้ยินเสียงที่มีความถี่เปลี่ยนไปเรียกว่า  ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์  -การแทรกสอดของแสง  ผ่านสลิตคู่และเกรตติงการเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของแสงผ่านสลิตเดี่ยวและสลิตคู่  -ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วมากกว่าอัตราเร็วเสียงในตัวกลางเดียวกัน จะเกิดคลื่นกระแทก  -เกรตติง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับหาความยาวคลื่นของแสงและศึกษาสมบัติการเลี้ยวเบนและการแทรกสอดของแสง  -ความรู้เรื่องเสียงนำไปประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆเช่นการปรับเทียบเสียงเครื่องดนตรี อธิบายหลักการ  ทำงานของเครื่องดนตรี การเปล่งเสียงของมนุษย์ การประมง การแพทย์ ธรณีวิทยาอุตสาหกรรม เป็นต้น |  | |  |  |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่** | **ผลการเรียนรู้** | **สาระสำคัญ** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน**  **( ๑๐๐ )** |
| **สอบกลางภาค** | ผลการเรียนรู้ที่ ๑  ผลการเรียนรู้ที่ ๒  ผลการเรียนรู้ที่ ๓  ผลการเรียนรู้ที่ ๔  ผลการเรียนรู้ที่ ๕  ผลการเรียนรู้ที่ ๖  ผลการเรียนรู้ที่ ๗  ผลการเรียนรู้ที่ ๘ | -คลื่นกล  -คลื่นและสมบัติของเสียงและการได้ยิน |  | | **๑.๕** | **๒๐** |
| **๓** | ผลการเรียนรู้ที่ ๙  ผลการเรียนรู้ที่ ๑๐  ผลการเรียนรู้ที่ ๑๑  ผลการเรียนรู้ที่ ๑๒  ผลการเรียนรู้ที่ ๑๓ | -เมื่อแสงตกกระทบผิววัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อน  -อธิบายการสะท้อนของแสงที่ผิววัตถุตามกฎการสะท้อน เขียนรังสีของแสงและคำนวณตำแหน่งและขนาดภาพของวัตถุ เมื่อแสง  ตกกระทบกระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลมอธิบายการนำความรู้เรื่องการสะท้อนของแสงจากกระจกเงาราบและกระจกเงา  ทรงกลมไปใช้ประโยชน์  - วัตถุที่อยู่หน้ากระจกเงาราบและกระจกเงาทรงกลมจะเกิดภาพที่สามารถหาตำแหน่งขนาด  และชนิดของภาพที่เกิดขึ้นได้จากการเขียนภาพของรังสีแสงหรือการคำนวณจากสมการ | แสงและการเกิดภาพ | |  |  |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่** | **ผลการเรียนรู้** | **สาระสำคัญ** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน**  **( ๑๐๐ )** |
| **๓ (ต่อ)** |  | -อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดรรชนีหักเหมุมตกกระทบและมุมหักเหความสัมพันธ์ระหว่างความลึกจริงและความลึกปรากฏมุมวิกฤตและการสะท้อนกลับหมดของแสงและคำนวณปริมาณต่างๆ  -การหักเหของแสงทำให้มองเห็นภาพของวัตถุที่อยู่ในตัวกลางต่างชนิดกันมีตำแหน่งเปลี่ยนไปจากเดิม  -มุมตกกระทบที่ทำให้มุมหักเหมีค่า ๙๐ องศาเรียกว่ามุมวิกฤตการสะท้อนกลับหมดเกิดขึ้นเมื่อมุมตกกระทบมากกว่ามุมวิกฤต  -เขียนรังสีของแสงเพื่อแสดงภาพที่เกิดจากเลนส์บางหาตำแหน่งขนาดชนิดของภาพและความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุระยะภาพและความยาวโฟกัส เมื่อวางวัตถุหน้าเลนส์บางจะเกิดภาพของวัตถุโดยตำแหน่งขนาดและชนิดของภาพที่เกิดขึ้นหาได้จากการเขียนภาพของรังสีแสงหรือคำนวณ |  | |  |  |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่** | **ผลการเรียนรู้** | **สาระสำคัญ** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน**  **( ๑๐๐ )** |
| **๓ (ต่อ)** |  | -อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวกับแสง  -กฎการสะท้อนและการหักเหของแสงใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสงเช่น รุ้งการทรงกลดและมิราจ เมื่อแสงตกกระทบอนุภาคหรือโมเลกุลของอากาศแสงจะเกิดการกระเจิง ใช้อธิบายการเห็นท้องฟ้าเป็นสีต่าง ๆ ในช่วงเวลาต่างกัน  -การมองเห็นสีจะขึ้นกับแสงสีที่ตกกระทบกับวัตถุและสารสีบนวัตถุโดยสารสีจะดูดกลืนบางแสงสีและสะท้อน  -การผสมสารสีทำให้ได้สารสีที่มีสีเปลี่ยนไปจากเดิมถ้านำแสงสีปฐมภูมิในสัดส่วนที่เหมาะสมมาผสมกันจะได้แสงขาว  -แผ่นกรองแสงสียอมให้บางแสงสีผ่านไปได้และดูดกลืนบางแสงสี  การผสมแสงสีและการผสมสารสีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านศิลปะ  -ความผิดปกติในการมองเห็นสีหรือการบอดสีเกิดจากความบกพร่องของเซลล์รูปกรวย ซึ่งเป็นเซลล์รับแสงชนิดหนึ่งบนจอตา |  | |  |  |
| **หน่วยการเรียนรู้ที่** | **ผลการเรียนรู้** | **สาระสำคัญ** | **ชื่อหน่วยการเรียนรู้** | | **เวลา**  **(ชั่วโมง)** | **น้ำหนักคะแนน**  **( ๑๐๐ )** |
| สอบปลายภาค | ผลการเรียนรู้ที่ ๙  ผลการเรียนรู้ที่ ๑๐  ผลการเรียนรู้ที่ ๑๑  ผลการเรียนรู้ที่ ๑๒  ผลการเรียนรู้ที่ ๑๓ | แสง  การเกิดภาพ  ทัศนูปกรณ์ |  | ๑.๕ | | ๒๐ |
| **รวม** | | | | ๘๐ | | ๑๐๐ |