



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ข้อสอบปลายภาค ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2556

วิชา PHY 204 Vibration and Waves

สำหรับนักศึกษาภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

วันสอบ: วันพฤหัสบดีที่ 8 พฤษภาคม 2557 เวลา 9:00-12:00 น.

คำชี้แจง:

1. ห้ามเปิดข้อสอบจนกว่าคณะกรรมการคุมสอบจะอนุญาตให้ลงมือทำข้อสอบ
2. ข้อสอบฉบับนี้ ให้เวลาทำ 180 นาที คะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็น 30% ของคะแนนทั้งหมด
3. ข้อสอบฉบับนี้ มีจำนวน 5 ข้อ 9 หน้า เป็นแบบเติมคำตอบทั้งหมด จงเขียนคำตอบให้กระชับ สมบูรณ์และง่ายต่อการอ่านมากที่สุด
4. ก่อนลงมือทำให้เขียนชื่อ-สกุล และเลขที่นั่งลงในใบปะหน้าข้อสอบ และเขียนรหัสทุกหน้าในข้อสอบ
5. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
6. ไม่อนุญาตให้นักศึกษาใช้เครื่องมือสื่อสารใดและเครื่องคำนวณทุกชนิดในห้องสอบ
7. หลังจากกรรมการคุมสอบบอกให้ลงมือทำข้อสอบได้ นักศึกษาต้องอ่านคำถามด้วยความระมัดระวัง และเขียนคำตอบลงในข้อสอบด้วยปากกาดินสอสีดำ หรือปากกาสีน้ำเงินหรือสีดำเท่านั้น
8. รูปที่ใช้ในข้อสอบฉบับนี้เป็นเพียงภาพประกอบเพื่อทำความเข้าใจ ไม่ได้วาดตามมาตราส่วนจริง
9. อนุญาตให้ขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในตัวข้อสอบ
10. คำถามถือเป็นที่สุดไม่มีการแก้ไข ถ้านักศึกษาต้องการแก้ไขให้เลือกทำด้วยตนเองแล้วระบุในกระดาษคำตอบให้เห็นชัดเจน
11. ถ้าต้องการใช้พื้นที่กระดาษเพิ่มให้เขียนว่า "Please Turn Over หรือ PTO" ที่มุมล่างขวาแล้วทำบนกระดาษด้านหลังของข้อที่ต้องการเนื้อที่เพิ่ม
12. การทุจริตใดๆ จะถูกลงโทษตามระเบียบมหาวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด

ผู้ออกข้อสอบ: อ.ดร.วรวรงค์ รักเรืองเดช (tel. x9529)

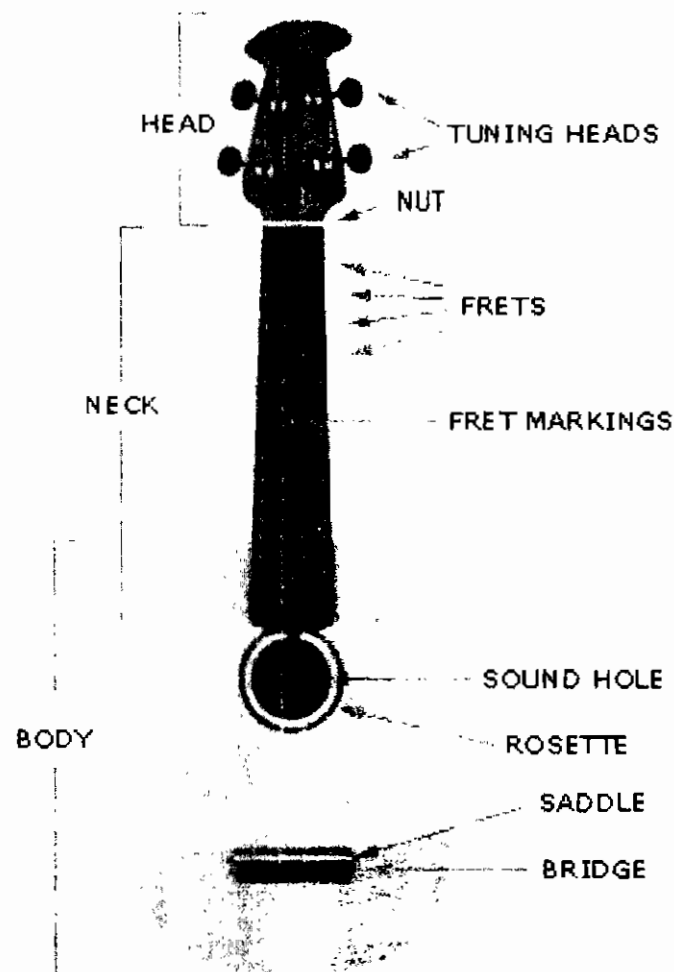
This exam paper has been approved by  
the Physics Department's committees .....

1. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเขียนเครื่องหมายถูกหน้าข้อที่ถูกต้อง หรือ เครื่องหมายกากบาทหน้าข้อที่ไม่ถูกต้อง หากข้อความผิดให้วงล้อมรอบคำพูดที่ผิดในกระตาดคำตอบ ดังตัวอย่างข้างล่าง คะแนนจะให้สำหรับข้อที่ถูกต้องสมบูรณ์เท่านั้น (รวม 10 คะแนน)

- ✓ (ตัวอย่าง 1) คาบกับแอมพลิจูดของคลื่นเป็นตัวแปรที่เป็นอิสระกันและกัน
- X (ตัวอย่าง 2) ความเร็วเฟสเป็นดัชนีบ่งบอกว่าคลื่นมีความสูงทำได้
- \_\_\_\_\_ (i) คลื่นเป็นสิ่งที่โยกย้ายสสารจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง
- \_\_\_\_\_ (ii) คลื่นจะเดินทางได้ต้องอาศัยตัวกลางเสมอ
- \_\_\_\_\_ (iii) คลื่นไม่มีพลังงาน
- \_\_\_\_\_ (iv) คลื่นทุกชนิดเคลื่อนที่ในรูปแบบเดียวกัน
- \_\_\_\_\_ (v) ความถี่สัมพันธ์กับความดังสำหรับค่าแอมพลิจูดทุกๆ ค่า
- \_\_\_\_\_ (vi) เมื่ออยู่ในตัวกลางเดียวกัน คลื่นลูกใหญ่เคลื่อนที่เร็วกว่าลูกเล็กเสมอ
- \_\_\_\_\_ (vii) แสงที่มีสีต่างๆกัน เป็นคลื่นชนิดต่างกัน
- \_\_\_\_\_ (viii) เสียงแหลมสัมพันธ์กับค่าความเข้ม
- \_\_\_\_\_ (ix) แสงเป็นการผสมผสานระหว่างคลื่นกับอนุภาค
- \_\_\_\_\_ (x) เมื่อเกิดการสะท้อนคุณลักษณะเฉพาะบางอย่างของคลื่นจะเปลี่ยนไป
- \_\_\_\_\_ (xi) คลื่นแสงกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านั้นไม่ใช่สิ่งเดียวกัน
- \_\_\_\_\_ (xii) คลื่นแสงไม่สามารถทำปฏิกิริยากับสสารใดๆ ได้
- \_\_\_\_\_ (xiii) เสียงเดินทางในบรรยากาศของแก๊สเฉื่อยได้เร็วกว่าในอากาศปกติ
- \_\_\_\_\_ (xiv) คลื่นมีสองชนิดเท่านั้น คือ คลื่นกลและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- \_\_\_\_\_ (xv) เชือกในอุดมคติ คือเชือกที่สั้นโดยไม่มีการสูญเสียพลังงานให้กับสิ่งแวดล้อม
- \_\_\_\_\_ (xvi) แสงเดินทางด้วยอัตราเร็ว 299,312.391 กิโลเมตรต่อวินาที
- \_\_\_\_\_ (xvii) คลื่นสองลูกที่อยู่ตำแหน่งเดียวกันจะมีเฟสเดียวกัน
- \_\_\_\_\_ (xviii) เสียงเดินทางในอากาศชื้นได้เร็วกว่าในอากาศแห้ง
- \_\_\_\_\_ (xix) เราสามารถได้ยินเสียงเบสจากรถกระบะแต่งได้ดีกว่าเสียงสูงเพราะเสียงเบสดังกว่าเสียงสูงทำให้เกิดการเลี้ยวเบนรอบสิ่งกีดขวางได้ดีกว่า
- \_\_\_\_\_ (xx) เราค้นพบว่ามีสปริงเชื่อมต่อระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนของไฮโดรเจน

2. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (เป็นคำตอบที่กระชับ ได้ใจความครบถ้วน สมบูรณ์)

(รวม 20 คะแนน)



I. เหตุใดเมื่อกดสายกีตาร์เส้นเดียวกันที่ตำแหน่ง FRET ต่างกัน จึงทำให้ได้ยินเสียงต่างกันออกไป .....

.....  
 .....  
 ..... (2 คะแนน)

II. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นมากเท่าใด การคำนวณหาอัตราเร็ว  $v$  ของคลื่นจึงไม่เป็นไปตามสมการ  $v = 331 + 0.6T$  โดยที่  $T$  คืออุณหภูมิของตัวกลาง .....

.....  
 ..... (2 คะแนน)

- III. จงเปรียบเทียบคลื่นตามยาวและคลื่นตามขวางว่ามีจุดใดที่เหมือนกันหรือต่างกันบ้าง เขียนคำตอบลงในตารางที่กำหนดให้ (2 คะแนน)



ตัวอย่าง: การสั่นของอนุภาค	ต่าง	อนุภาคสั่นในทิศทางที่ขนานกับการเคลื่อนที่	อนุภาคสั่นในทิศทางที่ตั้งฉากกับการเคลื่อนที่
----------------------------	------	---	--

- IV. ส่วนที่เป็นจำนวนจินตภาพในคำตอบของสมการคลื่น  $X = X_0 e^{i(kx - 2\pi ft)}$  มีความหมายอย่างไรในเชิงฟิสิกส์ จงยกตัวอย่างประกอบ .....
- .....
- .....
- .....
- ..... (2 คะแนน)

- V. ในการพูดเราใช้ส่วนใดของร่างกายควบคุมความดังค่อยของเสียง จงอธิบาย.....
- .....
- .....
- ..... (2 คะแนน)

VI. การใช้โทรศัพท์กระป๋องในการสื่อสารจำเป็นต้องสร้างเงื่อนไขอย่างไร เพื่อให้เสียงเดินทางจากฝั่งหนึ่ง ไปอีกฝั่งหนึ่ง เพราะเหตุใด

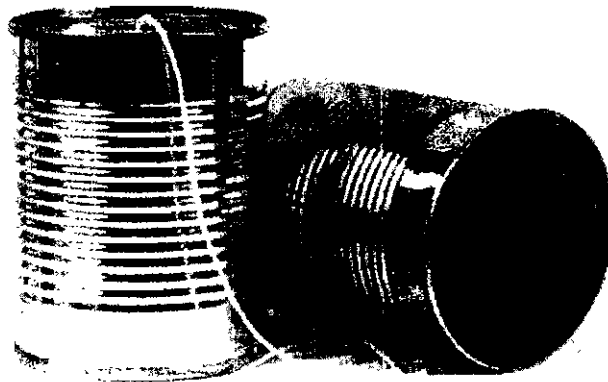
.....

.....

.....

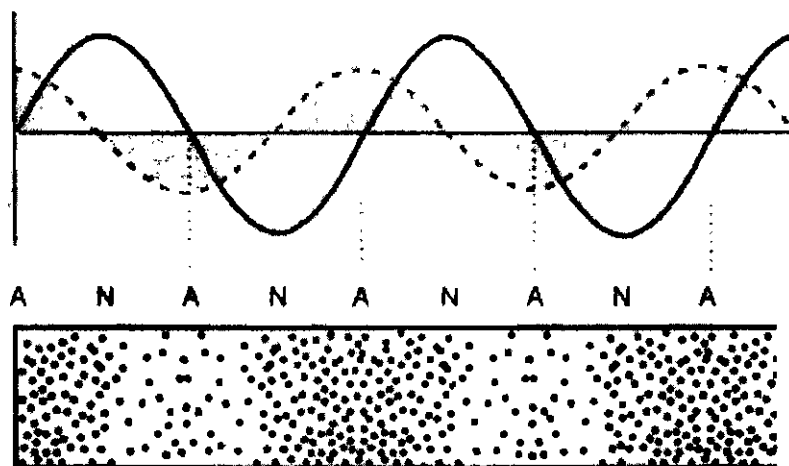
.....

.....



..... (2 คะแนน)

VII. จากภาพข้างล่างกราฟไซน์เส้นทึบบอกถึงปริมาณ ..... (1 คะแนน) ใน  
ขณะที่กราฟไซน์เส้นประบอกถึงปริมาณ..... (1 คะแนน)



VIII. ในกรณีใดคลื่นตกกระทบแล้วสะท้อนออกมาจากผนังจะไม่เกิดการสูญเสียพลังงาน .....

.....

.....

..... (2 คะแนน)

IX. คลื่นต่อเนื่องขบวนหนึ่ง เกิดจากแหล่งกำเนิดที่สั่นด้วยอัตรา 20 รอบต่อวินาที มีความเร็วเฟส 30 เมตรต่อวินาที ณ จุด 2 จุดบนคลื่นห่างกัน 0.5 เมตร มีเฟสต่างกันเท่าไร .....

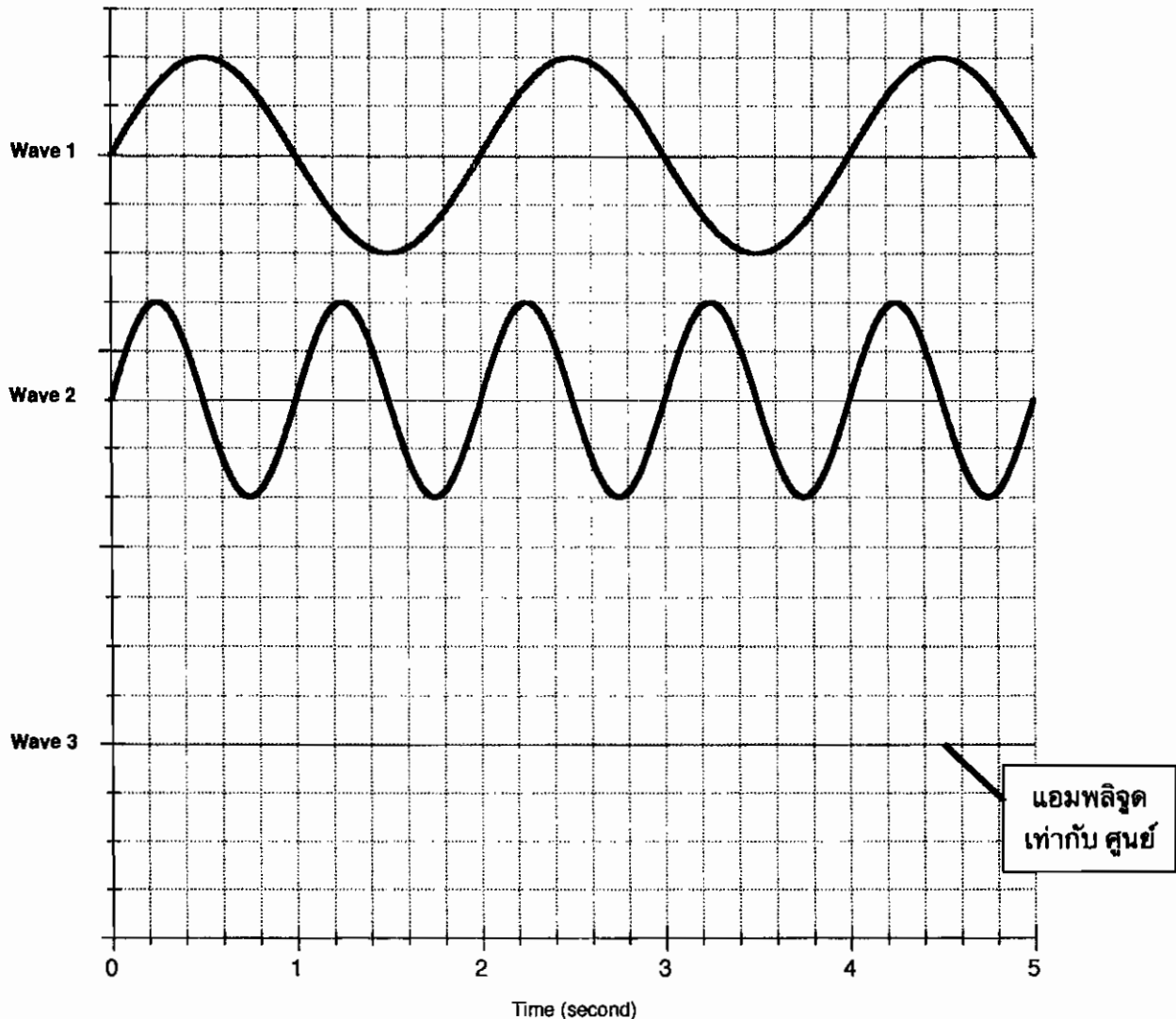
.....  
.....  
.....  
..... (2 คะแนน)

X. จงวาดภาพอธิบายความแตกต่างระหว่างคลื่นต่างเฟสกันที่ไม่ใช่เฟสตรงข้าม (not out of phase)

(2 คะแนน)

3. อะไรเป็นปัจจัยที่ทำให้เราสามารถควบคุมความถี่แหลมของเสียงเราได้ เพราะเหตุใด (6 คะแนน)

4. พิจารณากราฟความสัมพันธ์ระหว่างแอมพลิจูดกับเวลา ของคลื่นสองขบวนที่ตำแหน่งอ้างอิง ดังรูป กำหนดให้ คลื่นลูกที่ 1 (Wave 1) เคลื่อนที่มาจากทางด้านขวา คลื่นลูกที่ 2 (Wave 2) เคลื่อนที่มาจากทางด้านซ้าย และ ระยะ 1 ช่องบนแกนตั้งมีขนาดเท่ากับ 1 เซนติเมตร



จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงวาดเส้นกราฟคลื่นลูกที่ 3 (Wave 3) ซึ่งเป็นผลจากการรวมกันของคลื่นลูกที่ 1 และคลื่นลูกที่ 2 ลงบนกราฟด้านบน (ตำแหน่งเส้นทึบของคลื่นลูกที่ 3 คือตำแหน่งที่มีแอมพลิจูดเท่ากับศูนย์) [2 คะแนน]

II. ความถี่ของคลื่นลูกที่ 1 และคลื่นลูกที่ 2 ต่างกันเท่าใด [2 คะแนน]

III. จงเขียนสมการคลื่นของคลื่นลูกที่ 1 และคลื่นลูกที่ 2 [2 คะแนน]

IV. ถ้าคลื่นลูกที่ 1 เคลื่อนที่มาจากทางด้านซ้าย และคลื่นลูกที่ 2 เคลื่อนที่มาจากทางด้านขวา เส้นกราฟคลื่นลูกที่ 3 จะเปลี่ยนแปลงไปจากข้อ (ก) อย่างไร จงให้เหตุผลประกอบ [2 คะแนน]



5. จงอธิบายแนวคิดของการระบุตำแหน่งที่ทำให้เกิดเสียงดัง(หรือเบา)อันเป็นผลมาจากการแทรกสอดหรือการเลี้ยวเบนของลำโพง 3 ตัวที่วางในตำแหน่งดังรูป



ลำโพง ก.



ลำโพง ข.



ลำโพง ค.

- A. จงระบุตำแหน่งที่สามารถได้ยินเสียงดัง พร้อมระบุเงื่อนไขการจัดตั้ง/ตั้งค่าลำโพง (3 คะแนน)

- B. จงระบุตำแหน่งที่สามารถได้ยินเสียงเบา พร้อมระบุเงื่อนไขการจัดตั้ง/ตั้งค่าลำโพง (3 คะแนน)