

# ข้อสอบปลายภาค รายวิชา ทพชท122 วิชาฟิสิกส์

6 มกราคม พ.ศ. 2564

ชื่อ-นามสกุล..... รหัสนักศึกษา.....

---

## การแจ้งเตือน

- ให้นักเรียนอธิบายวิธีหาคำตอบมาโดยละเอียด
- อย่าเขียนคำตอบให้เหมือนกัน หรือทำสำเนาคำตอบ เพราะจะต้องแบ่งคะแนนกันตามสัดส่วนของจำนวนคนที่หาคำตอบเหมือนกัน
- ให้ส่งคำตอบคืนมาที่อีเมล [udom.rob@mahidol.ac.th](mailto:udom.rob@mahidol.ac.th) ในรูปของไฟล์เดียว พร้อมระบุชื่อและรหัสนักศึกษาให้ชัดเจน
- ภายในวันพฤหัสบดีที่ 7 มกราคม 2564 (นับถึง 24.00 น.) ส่งเข้ามีการหักคะแนน

ชื่อ-นามสกุล.....รหัสนักศึกษา.....

---

1. วัตถุมวล 20 กิโลกรัม ถูกลากไปบนพื้นในแนวราบด้วยแรงขนาด 40 นิวตัน ไปทาง-  
ขวามือ ถามว่า

(a) ในกรณีพื้นลื่น วัตถุจะมีความเร่งเท่าใด? (2pt.)

(b) ในกรณีพื้นไม่ลื่น จะมีแรงเสียดทานกระทำบนวัตถุ แรงเสียดทานนี้กระทำไปใน-  
ทิศใด?(2pt.)

(c) กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์ของผิวสัมผัสระหว่างพื้นและวัตถุมีค่าเท่ากับ  
0.3 ในกรณีนี้วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเท่าใด? (2pt.)

(d) กำหนดให้ผิวสัมผัสระหว่างพื้นกับวัตถุมีค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิตยเท่ากับ  
0.7 ถามว่าต้องออกแรงดึงในแนวราบเท่าใดวัตถุจึงเริ่มเคลื่อนที่ (4pt.)

ชื่อ-นามสกุล.....รหัสนักศึกษา.....

---

2. วัตถุมวล 1 กิโลกรัม ถูกโยนขึ้นไปในแนวดิ่ง ด้วยความเร็วเริ่มต้น 5 เมตรต่อวินาที  
ถามว่า

(a) พลังงานจลน์เริ่มต้นของวัตถุมีค่าเท่าใด? (2pt.)

(b) ภายใต้กฎการอนุรักษ์พลังงาน วัตถุจะลอยสูงขึ้นไปได้ระยะสูงเท่าใด? (พลังงานศักย์แรงโน้มถ่วง คือ  $U(y) = mgy$ ) (3pt.)

(c) กำหนดให้วัตถุมีการสูญเสียพลังงาน 10% จากการเคลื่อนที่เสียดสีกับอากาศ  
กรณีนี้วัตถุจะลอยสูงขึ้นไปได้ระยะสูงเท่าใด? (3pt.)

(d) วัตถุจะตกถึงพื้นด้วยอัตราเร็วเท่าใด ถ้ามีการสูญเสียพลังงาน 10% เช่นเดียวกัน-  
ในตอนตกลงมาถึงพื้น (2pt.)

ชื่อ-นามสกุล.....รหัสนักศึกษา.....

---

3. ลูกบอลมวล 300 กรัม วิ่งด้วยความเร็ว 12 เมตรต่อวินาที ถามว่า

- โมเมนตัมเชิงเส้นของลูกบอลมีค่าเท่าใด? (2pt.)
- กำหนดให้ลูกบอลวิ่งชนผนังในแนวตั้งฉากกับผนัง และเป็นการชนแบบยืดหยุ่น (อนุรักษ์พลังงาน) ลูกบอลจะกระดอนออกจากผนังด้วยโมเมนตัมเท่าใด? (4pt.)
- การเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม (การดล) ในกรณีข้างบน มีค่าเท่าใด? (2pt.)
- ถ้าลูกบอลสัมผัสผนัง (ขณะชนผนัง) เป็นเวลา 0.2 วินาที แรงชนที่ลูกบอลกระทำบนผนังมีค่าเฉลี่ยเท่าใด? (3pt.)

ชื่อ-นามสกุล.....รหัสนักศึกษา.....

---

4. สปริงมีค่าคงตัว  $k = 100$  นิวตันต่อเมตร

- (a) กำหนดให้สปริงตัวนี้ทำจากโลหะ มีพื้นที่ตัดขวางเท่ากับ 10 ตารางเซนติเมตร และมีความยาว 10 เซนติเมตร ถามว่าค่าความยืดหยุ่นของโลหะ (elastic constant:  $Y$ ) มีค่าเท่าใด? (กฎของฮุก  $F/A = Y\Delta y/y \rightarrow F = k\Delta y$  ดังนั้น  $k = YA/y$ ) (5pt.)

- (b) กำหนดให้มีวัตถุมวล 5 กิโลกรัม เคลื่อนที่ภายใต้แรงจากสปริง การเคลื่อน-  
ที่จะเป็นแบบการแกว่งกวัด ถามว่า คาบเวลา  $T$  ของการแกว่งกวัดนี้มีค่าเท่าใด?  
( $\omega = \sqrt{k/m} = 2\pi f$ ,  $f = 1/T$ ) (5pt.)

ชื่อ-นามสกุล.....รหัสนักศึกษา.....

---

5. น้ำมีความหนาแน่นมวลเท่ากับ 1000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และน้ำมันมีความหนาแน่นมวลเท่ากับ 700 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และน้ำมันไม่ละลายในน้ำ ถามว่า

(a) เมื่อนำน้ำและน้ำมัน ปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตรเท่ากันใส่ในภาชนะรูปทรงกระบอก ที่มีพื้นที่ตัดขวางเท่ากับ 1 ตารางเมตร น้ำมันจะลอยอยู่เหนือน้ำทั้งหมด ความหนาของชั้นของน้ำ และน้ำมันในภาชนะมีค่าเท่าใด? (2pt.)

(b) ความดันระหว่างชั้นของน้ำมัน และน้ำ มีค่าเป็นกี่เท่าของความดันอากาศเหนือชั้นน้ำมัน (4pt.)

(c) ถ้าใส่วัตถุทรงกลม ที่มีความหนาแน่นมวลเท่ากับ 850 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตรลงในภาชนะนี้ การจมของวัตถุชิ้นนี้จะเป็นเช่นไร? (4pt.)

ชื่อ-นามสกุล.....รหัสนักศึกษา.....

---

6. ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำมีค่าเท่ากับ 1 แคลลอรี่ต่อกรัม-องศาเซลเซียส และ-  
ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำแข็งมีค่าเท่ากับ 0.5 แคลลอรี่ต่อกรัม-องศาเซลเซียส  
ค่าความร้อนแฝงในการละลายของน้ำแข็ง/แข็งตัวของน้ำ ที่ 0 องศาเซลเซียสมีค่าเท่า-  
กับ 80 แคลลอรี่ต่อกรัม ถามว่า

(a) ถ้าจะละลายน้ำแข็ง -20 องศาเซียส ปริมาณ 200 กรัม ให้เป็นน้ำ 0 องศาเซลเซียส-  
ทั้งหมด ต้องใช้ความร้อนกี่แคลลอรี่? (4pt.)

(b) และถ้าต้องการอุ่นน้ำจำนวนนี้ให้ร้อนขึ้นจนมีอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ต้อง-  
ใช้ความร้อนเท่าใด? (3pt.)

(c) ในทางกลับกัน ถ้าต้องการทำให้น้ำปริมาณ 200 กรัม ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซล-  
เซียส เป็นน้ำแข็ง ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ทั้งหมด จะต้องดึงเอาความร้อน-  
ออกมาในปริมาณเท่าใด? (3pt.)

ชื่อ-นามสกุล.....รหัสนักศึกษา.....

---

7. ประจุไฟฟ้า  $q_1 = +3.0mC$  และ  $q_2 = -4.0mC$  วางห่างกันด้วยระยะทาง  $0.3m$  ในแนวราบ ( $m=milli- = 10^{-3}$ )

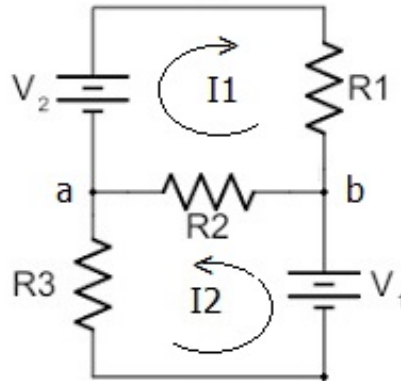
(a) แรงไฟฟ้าระหว่างประจุทั้งสองที่ขนาดเท่าใด? และเป็นแรงชนิดใด? (ผลัก/ดึงดูด)  
(4pt.)

(b) สนามไฟฟ้าจากประจุ  $q_1$  ตรงตำแหน่งของประจุ  $q_2$  มีค่าเท่าใด? (ในหน่วย N/C)  
(3pt.)

(c) สนามไฟฟ้าจากประจุ  $q_2$  ตรงตำแหน่งของประจุ  $q_1$  มีค่าเท่าใด? (ในหน่วย N/C)  
(3pt.)

ชื่อ-นามสกุล.....รหัสนักศึกษา.....

8. จากวงจรไฟฟ้ากระแสตรงดังรูป กำหนดให้  $V_1 = 12.0V$ ,  $V_2 = 9.0V$ ,  $R_1 = 25k\Omega$ ,  $R_2 = 75k\Omega$  และ  $R_3 = 50k\Omega$



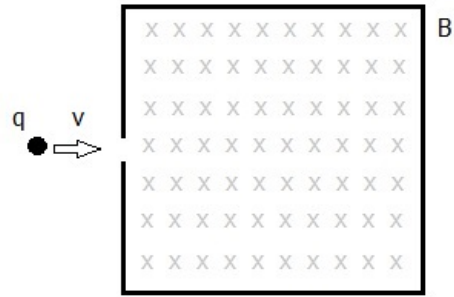
(a) ให้เขียนสมการคิกย์ไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ (4pt.)

(b) แก้มการคักย์ไฟฟ้าสำหรับกระแสไฟฟ้า  $I_1$  และ  $I_2$  (4pt.)

(c) คำนวนความต่างคักย์ไฟฟ้า  $V_{av}$  (2pt.)

ชื่อ-นามสกุล.....รหัสนักศึกษา.....

9. จากรูป กำหนดให้มีบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กคงตัว  $B$  ประจุไฟฟ้า  $q$  ที่เคลื่อนที่ในแนวตั้งฉากกับสนามแม่เหล็กด้วยความเร็ว  $v$

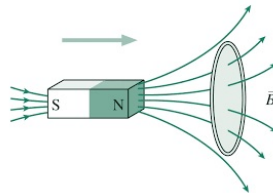


- (a) ให้สำแดงเส้นทางเดินของประจุ  $q$  ในกรณี a)  $q = +|q|$  b)  $q = -|q|$ , c)  $q = 0$  โดยการเขียนเส้นทางเดินคร่าวๆ ลงในรูป (5pt.)
- (b) กำหนดให้  $q = -1.6 \times 10^{-19} C$  มวล  $m = 9.1 \times 10^{-31} kg$ , และ  $B = 1.0 T$  ให้คำนวณรัศมีวงโคจรไซโคลตรอนของประจุ ( $F = mv^2/r = qvB$ ) (5pt.)

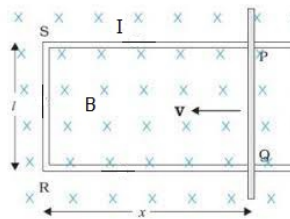
ชื่อ-นามสกุล.....รหัสนักศึกษา.....

10. หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าตามกฎของเลนซ์

- (a) จากรูปด้านล่าง ให้สีแดงทิศทางของแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำบนขดลวด เมื่อแท่งแม่เหล็กเคลื่อนเข้าหาขดลวด (3pt.)



- (b) จากรูปด้านล่าง ให้สีแดงทิศทางของกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ  $I$  ที่ไหลในขดลวด (3pt.)



- (c) ให้อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (ตามรูป) และความสำคัญของแปรงถ่าน (brush) (4pt.)

