ENT ฟิสิกส์ ต.ค. 42

ข้อสอบ ENTRANCE เข้ามหาวิทยาลัย

ปี 2542 เดือน ตุลาคม วิชาฟิสิกส์

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

$g = 10\ m/s^2$
$G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$
$R = 8.3\ J/mol.K$
$K_B = 1.38 \times 10^{-23}\ J/K$
$N_A = 6.0 \times 10^{23}/mol$
$1\ u = 931\ MeV$
$e = 1.6 \times 10^{-19}\ C$
$c = 3 \times 10^{8}\ m/s$
$h = 6.6 \times 10^{-34}\ J.s$
$k_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^{9}\ N.m^2/C^2$
$m_e = 9.1 \times 10^{-31}\ kg$
$m_p = 1.67 \times 10^{-27}\ kg$

ENT ฟิสิกส์ ต.ค. 42

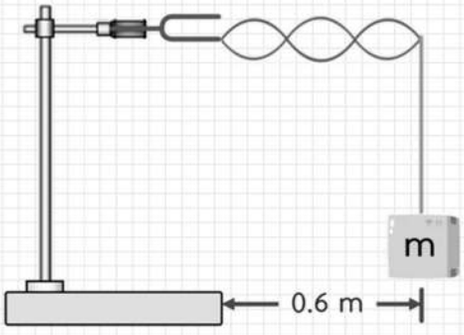
ตอนที่ 1

1. (ENT ต.ค. 42) ถ้าน่ากระดาษทึบแสงมาปิดช่วงครึ่งซ้ายของเลนส์ที่ทำให้เกิดภาพของวัตถุบนฉาก ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง
   1. ภาพของวัตถุจะหายไป
   2. ภาพซีกซ้ายของวัตถุจะหายไป
   3. ภาพซีกขวาของวัตถุจะหายไป
   4. ภาพของวัตถุจะครบทุกส่วน

2. (ENT ต.ค. 42) ถ้ามุมวิกฤตต่อแสงในของเหลวชนิดหนึ่งมีค่าเท่ากับ 60 องศา ความยาวคลื่นของแสงนั้นในของเหลวจะเป็นกี่เท่าของความยาวคลื่นในอากาศ
   1. $\frac{2}{\sqrt{3}}$
   2. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
   3. 2
   4. $\frac{1}{2}$

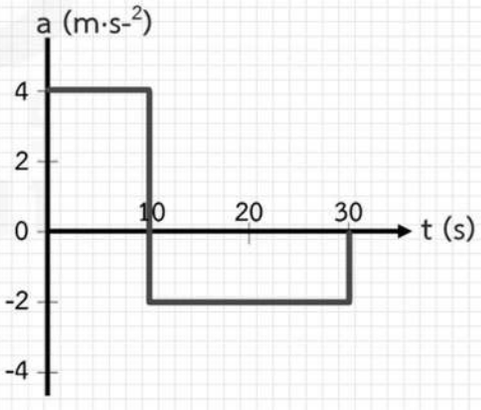
3. (ENT ต.ค. 42) ถ้าเส้นด้ายปลายด้านหนึ่งผูกติดกับปลายของส้อมเสียงที่สั่นด้วยความถี่ 250 Hz ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งผ่านรอกลื่นและมีมวลถ่วงให้เส้นด้ายตึง เมื่อส้อมเสียงสั่นปรากฏว่าเกิดคลื่นนิ่ง ดังรูป แสดงว่าความเร็วคลื่นในเส้นด้ายมีค่าเท่าใด

1. 50 m/s
2. 100 m/s
3. 150 m/s
4. 200 m/s



4. (ENT ต.ค. 42) ถ้ารถเริ่มแล่นจากจุดหยุดนิ่ง โดยมีความเร่งตามที่แสดงในกราฟ จงหาความเร็วของรถที่เวลา 30 วินาที จากจุดเริ่มต้น

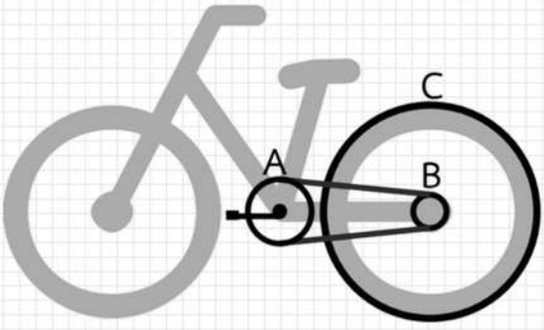
1. 40 m/s
2. 20 m/s
3. 10 m/s
4. 0 m/s



5. (ENT ต.ค. 42) ถ้านักกระโดดร่มมวล 85 กิโลกรัม ลงถึงพื้นดินด้วยการย่อตัว ขณะยืดตัวขึ้นจุดศูนย์กลางมวล ของร่างกายมีขนาดของความเร่ง 30 เมตร(ต่อวินาที)^2 แรงที่พื้นกระทำต่อเท้าของนักกระโดดร่มคนนี้เป็นเท่าใด
   1. 650 N
   2. 1,300 N
   3. 1,950 N
   4. 2,600 N

6. (ENT ต.ค. 42) ถ้าในขณะที่แหล่งกำเนิดเสียงเคลื่อนที่ในอากาศนิ่ง ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง
   1. ความยาวคลื่นเสียงที่อยู่ด้านหน้าแหล่งกำเนิดจะสั้นกว่าความยาวคลื่นเสียงที่อยู่ด้านหลังแหล่งกำเนิด
   2. ความถี่เสียงที่จุดด้านหน้าแหล่งกำเนิดจะต่ำกว่าความถี่เสียงที่จุดด้านหลังแหล่งกำเนิด
   3. ความเร็วเสียงด้านหน้าแหล่งกำเนิดจะสูงกว่าความเร็วเสียงด้านหลังแหล่งกำเนิด
   4. ความเร็วเสียงด้านหน้าแหล่งกำเนิดจะต่ำกว่าความเร็วเสียงด้านหลังแหล่งกำเนิด

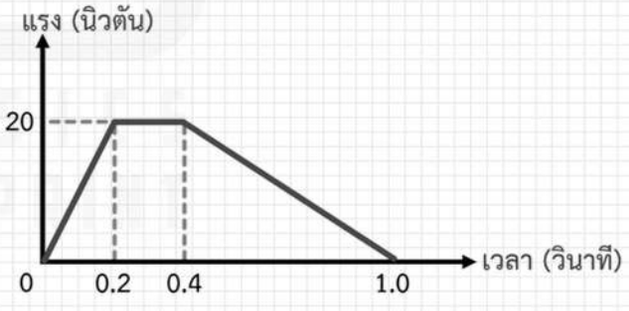
7. (ENT ต.ค. 42) ถ้าตามรูป นักขี่จักรยานถีบจักรยานทำให้จานหมุนหนึ่งรอบในเวลา 2 วินาที ถ้าจาน A จาน B และ ล้อหลัง C มีรัศมี 10 cm, 2.5 cm และ 35 cm ตามลำดับ จักรยานจะวิ่งด้วยอัตราเร็วเท่าใด
   1. 1.1 m/s
   2. 3.1 m/s
   3. 4.4 m/s
   4. 6.3 m/s



8. (ENT ต.ค. 42) ถ้ากดมวล 1 กิโลกรัม บนสปริงซึ่งตั้งในแนวดิ่ง ให้สปริงยุบตัวลงไป 10 เซนติเมตร จากนั้นก็ปล่อย ปรากฏว่า มวลถูกติดให้ลอยสูงขึ้นเป็นระยะ 50 เซนติเมตร จากจุดที่ปล่อย จงหาค่าคงตัวของสปริง
   1. 8 N/m
   2. 10 N/m
   3. 800 N/m
   4. 1,000 N/m

9. (ENT ต.ค. 42) ถ้าบั้งไฟบั้งหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ขึ้นตามแนวดิ่งด้วยความเร็ว 16 เมตรต่อวินาที เกิดระเบิดแตกออกเป็นสองส่วน โดยส่วนแรกมีมวล 12 กิโลกรัม เคลื่อนที่ตั้งฉากกับทิศทางเดิมด้วยอัตราเร็ว 16 เมตร ต่อ วินาที และส่วนที่สองมวล 4 กิโลกรัม จะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเท่าใด
   1. 90 m/s
   2. 80 m/s
   3. 70 m/s
   4. 60 m/s

10. (ENT ต.ค. 42) ถ้าถ้าแรงกระทำกับวัตถุหนึ่ง (ดังรูป) ในช่วงเวลาที่มีแรงกระทำนั้น จะทำให้วัตถุเปลี่ยนโมเมนตัมไปเท่าใด
   1. 4.0 kg.m/s
   2. 6.0 kg.m/s
   3. 9.0 kg.m/s
   4. 12.0 kg.m/s

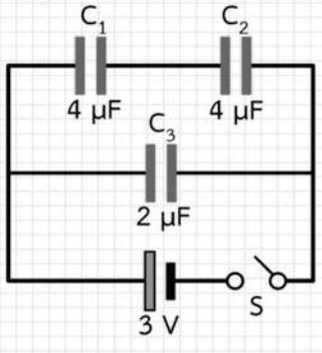


11. (ENT ต.ค. 42) ถ้าแผ่นโลหะขนานสองแผ่น วางห่างกันสม่ำเสมอ เป็นระยะ d แต่ละแผ่นมีประจุไฟฟ้าชนิดตรงกันข้าม เป็น +Q และ -Q ถ้าอนุภาคมวล m มีประจุไฟฟ้า -2q หลุดออกจากแผ่นลบและวิ่งด้วยความเร่ง 3g ไปยังแผ่นบวก แผ่นโลหะทั้งสองมีความต่างศักย์ไฟฟ้าเท่าใด

1. $\frac{2p}{3mgd}$
2. $\frac{3mg}{2qd}$
3. $\frac{2mgd}{3q}$
4. $\frac{3mgd}{2q}$

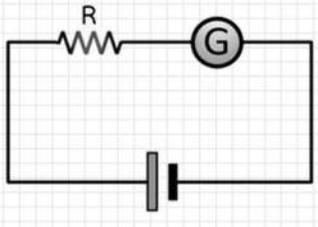
12. (ENT ต.ค. 42) ถ้าจากรูป เมื่อก่อนปิดวงจรตัวเก็บประจุทั้งสามยังไม่มีประจุไฟฟ้าอยู่ภายในเลย เมื่อปิดวงจรและเมื่อ เวลาผ่านไปนานพอสมควร พลังงานไฟฟ้าที่สะสมอยู่ในตัวเก็บประจุ C_1 มีค่าเท่าใด

1. 4.5×10^{-6} J
2. 6.0×10^{-6} J
3. 9.0×10^{-6} J
4. 18.0×10^{-6} J



13. (ENT ต.ค. 42) ถ้ามอเตอร์ไฟฟ้าของปั้นจั่นเครื่องหนึ่ง สามารถดึงมวล 150 กิโลกรัม ขึ้นไปในแนวดิ่งได้สูง 30 เมตร ในเวลา 1 นาที ถ้ามอเตอร์ไฟฟ้ามีกำลัง 1 กิโลวัตต์ จงหาพลังงานที่สูญเสียไปเป็นความร้อนในการทำงาน
1. 1.0×10^4 J
2. 1.2×10^4 J
3. 1.5×10^4 J
4. 4.5×10^4 J

14. (ENT ต.ค. 42) ถ้าแกลแวนอมิเตอร์เครื่องหนึ่ง ขณะที่ต่ออยู่กับวงจรตามรูป พบว่าเข็มที่เต็มสเกลพอดี เมื่อนำตัว ต้านทานอีกหนึ่งตัวค่า 1,500 โอห์ม มาต่อแบบอนุกรมให้กับวงจร พบว่าเข็มของมิเตอร์ที่ $\frac{1}{4}$ ของสเกล ถ้าแรงเคลื่อนไฟฟ้าเกิดจากเซลล์ที่มีความต้านทานภายในต่ำมาก และความต้นทานของแกลแวนอมิเตอร์น้อยมาก ตัวต้านทาน R มีค่าความต้านทานเท่าไร
1. 500 Ω
2. 1,000 Ω
3. 1,500 Ω
4. 2,000 Ω



15. (ENT ต.ค. 42) ถ้าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องหนึ่ง กำลังทำงานด้วยอัตรา 88 กิโลวัตต์ ส่งกำลังไฟฟ้าผ่านสายไฟซึ่งมีความต้านทาน 0.5 โอห์ม เป็นเวลา 5 วินาที ที่ความต่างศักย์ 22,000 โวลต์ จงหาค่าพลังงานที่สูญเสียไปในรูปความร้อนภายในสายไฟ
    1. 8 J
    2. 20 J
    3. 40 J
    4. 80 J

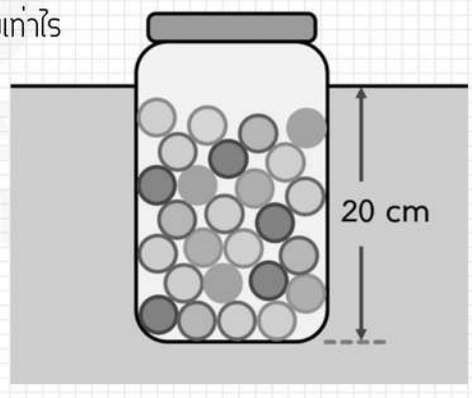
16. (ENT ต.ค. 42) ถ้าขดลวดตัวนำรูปสี่เหลี่ยมมีพื้นที่ 12 ตารางเซนติเมตร มีระนาบอยู่ในแนวระดับ วางอยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก 4 เทสลาในแนวดิ่ง ถ้าจำนวนชุดของลวดตัวนำเท่ากับ 500 รอบ จงหาโมเมนต์ ของแรงคู่ควบที่เกิดขึ้น ณ ตำแหน่งนั้น ถ้าค่าของกระแสที่ผ่านขดลวดเท่ากับ 5 แอมแปร์
    1. 1.2×10^{6} N.m
    2. 6×10^{5} N.m
    3. 12.0 N.m
    4. 0 N.m

17. (ENT ต.ค. 42) ถ้าวัตถุมวล m วางบนจานกลมที่กำลังหมุนด้วยอัตราเร็วเชิงมุม 2π เรเดียน/วินาที ถ้าวัตถุวางอยู่ห่างจากศูนย์กลางของจานเป็นระยะ r และขณะที่หมุนวัตถุไม่มีการไถล แรงเสียดทานที่กระทำต่อวัตถุเท่ากับเท่าไร
    1. $4\pi^2mr$
    2. $4\pi^2r^2m$
    3. $2\pi mr^2$
    4. $2\pi mr$

18. (ENT ต.ค. 42) ถ้านักบาสเกตบอลยิงลูกจากระยะในแนวราบ 5 เมตร ห่างจากห่วง ขณะที่ลูกเข้าห่วงพบว่ามีความเร็ว 10 เมตร/วินาที ทำมุม 60° กับแนวราบ จงหาเวลาที่ลูกบาสเกตบอลใช้ในการเคลื่อนที่มาถึงห่วงในหน่วยวินาที
    1. 1
    2. $\sqrt{2}$
    3. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
    4. $\frac{2}{\sqrt{3}}$

19. (ENT ต.ค. 42) แขวนมวล 400 กิโลกรัม กับเส้นลวดโลหะชนิดหนึ่งยาว 10 เมตร มีพื้นที่หน้าตัด 2×10^{-4} เมตร^2 เส้นลวดนี้จะยืดออกเป็นระยะเท่าใด (ถ้ากำหนดให้ค่ายังโมดูลัสของเส้นลวดนี้เป็น 2×10^{11} นิวตัน/เมตร^2)
    1. 0.1 cm
    2. 0.2 cm
    3. 1.0 cm
    4. 2.0 cm

20. (ENT ต.ค. 42) ถ้าขวดใส่ลูกกวาดทรงกระบอกใบหนึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ลอยอยู่ในน้ำดังรูป จงคำนวณว่าขวดและลูกกวาดมีมวลรวมกันเท่ากับเท่าไร
    1. 780 g
    2. 1,180 g
    3. 1,570 g
    4. 1,960 g



21. (ENT ต.ค. 42) ถ้าถ้าให้ความดันของก๊าซในกระบอกสูบหนึ่งคงที่และให้อุณหภูมิของก๊าซภายในกระบอกสูบเปลี่ยนจาก 27 °C เป็น 77 °C อัตราส่วนของปริมาตรใหม่ต่อปริมาตรเดิมเป็นเท่าใด
    1. 0.3
    2. 0.9
    3. 1.2
    4. 3.5

22. (ENT ต.ค. 42) ถ้าจะต้องให้ความร้อนเท่าใดแก่ก๊าซฮีเลียมจำนวน 1 โมล ที่บรรจุอยู่ในกระบอกสูบ แล้วทำให้ก๊าซนั้นดันให้ลูกสูบทำงาน 20 จูล และอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 10 เคลวิน
    1. 72.5 J
    2. 124.5 J
    3: 144.5 J
    4. 249.5 J

23. (ENT ต.ค. 42) ถ้าจงหาว่า ก๊าซไนโตรเจนที่อุณหภูมิเท่าใดที่มีค่าเฉลี่ยของกำลังสองของอัตราเร็วโมเลกุลเท่ากับของก๊าซออกซิเจนที่อุณหภูมิ 47 °C (กำหนดน้ำหนักโมเลกุลของไนโตรเจนและออกซิเจนเท่ากับ 28 และ 32 ตามลำดับ)
    1. -28 °C
    2. 7 °C
    3. 42 °C
    4. 47 °C

24. (ENT ต.ค. 42) ถ้าถ้าวงจรประกอบด้วยตัวต้านทานขนาด 20 โอห์ม ขดลวดเหนี่ยวนำที่มีค่าความต้านทานเชิงเหนี่ยวนำ 30 โอห์ม และตัวเก็บประจุที่มีความต้านทานเชิงประจุ 15 โอห์มต่อกันแบบอนุกรม และต่อเข้ากับ แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิรตซ์ จงหากระแสในวงจร
    1. 2.2 A
    2. 4.4 A
    3. 6.6 A
    4. 8.8 A

25. (ENT ต.ค. 42) ถ้ากำหนดให้ฟังก์ชันงานของแทนทาลัม และทองคำเป็น 4.2 eV และ 4.8 eV ตามลำดับ อยากทราบว่าต้องทำการฉายแสงที่มีความยาวคลื่น 270 nm ลงไปบนวัตถุใด จึงจะเกิดปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กตริก
1. ไม่เกิดปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กตริก
2. แทนทาลัม
3. ทองคำ
4. แทนทาลัมและทองคำ

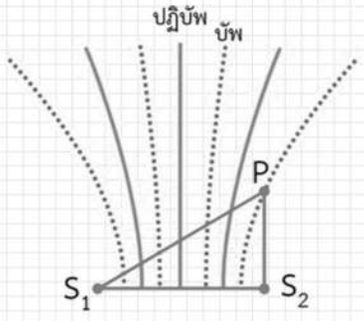
26. (ENT ต.ค. 42) ถ้าอะตอมไฮโดรเจนเปลี่ยนระดับพลังงานจาก n = 2 ไป n = 1 ความยาวคลื่นของแสงที่ปล่อยออกมา เป็นกี่เท่าของในกรณีที่เปลี่ยนระดับพลังงานจาก n = 4 ถึง n = 2
1. $\frac{1}{4}$ เท่า
2. $\frac{1}{2}$ เท่า
3. 2 เท่า
4. 4 เท่า

27. (ENT ต.ค. 42) ถ้าในการทอดลูกเต๋า 8 หน้า ที่มีการแต้มสี 1 หน้า เหมือนกันทุกลูก จำนวน 180 ลูก ถ้าทอดแล้วทำการคัดลูกเต๋าที่มีหน้าสีหงายขึ้นออกไป ถ้าทำการทอด 2 ครั้ง โดยเฉลี่ยจะตัดลูกเต๋าออกที่ลูก
   1. 60 ลูก
   2. 55 ลูก
   3. 30 ลูก
   4. 25 ลูก

28. (ENT ต.ค. 42) ถ้าถ้าธาตุ X มีจำนวนอะตอมเป็น 2 เท่าของธาตุ Y แต่มีกัมมันตภาพเป็น 3 เท่าของธาตุ Y ครึ่งชีวิตของธาตุ X จะเป็นกี่เท่าของธาตุ Y
   1. $\frac{1}{6}$ เท่า
   2. $\frac{2}{3}$ เท่า
   3. $\frac{3}{2}$ เท่า
   4. 6 เท่า

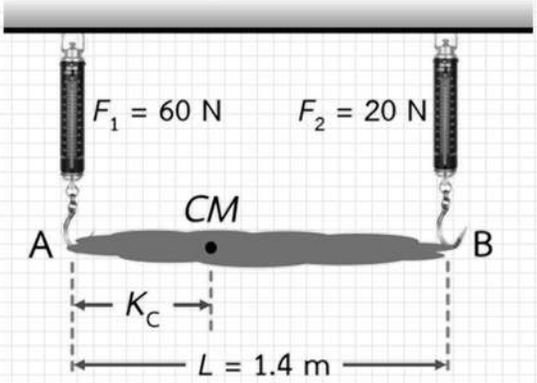
ตอนที่ 2

1. (ENT ต.ค. 42) ถ้าจากรูปเป็นภาพการแทรกสอดของคลื่นผิวน้ำที่เกิดจากแหล่งกำเนิดอาพันธ์ S_1 และ S_2 โดยมี P เป็นจุดใด ๆ บนแนวเส้นบัพ S_1P = 15 เซนติเมตร, S_2P = 5 เซนติเมตร ถ้าอัตราเร็วของคลื่นทั้งสอง เท่ากับ 50 เซนติเมตรต่อวินาที แหล่งกำเนิดคลื่นทั้งสองมีความถี่ที่เฮิรตซ์

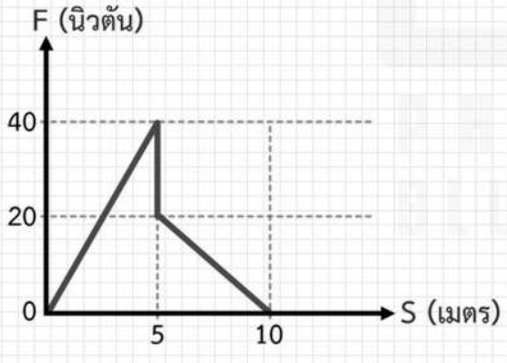


2. (ENT ต.ค. 42) ถ้าชายคนหนึ่งขับรถด้วยความเร็วคงที่ 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมื่อผ่านด่านตรวจไปได้ 10 วินาที ตำรวจจึงออกรถไล่กวดและทันรถของชายดังกล่าวในเวลา 2 นาที ตำรวจต้องเร่งเครื่องยนต์ด้วยความเร่งคงที่เท่าไรในหน่วยเมตรต่อวินาที

3. (ENT ต.ค. 42) ถ้าแห่งวัตถุขนาดไม่สม่ำเสมอ ยาว L = 1.4 เมตร ถูกแขวนอยู่ในสมดุลด้วยสปริงเบาที่ปลายทั้งสองของแห่งวัตถุ ดังรูป ถ้าแรงดึงสปริง F_1 = 60 นิวตันและ F_2 = 20 นิวตัน จงหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวยวัดจากปลาย A ของแท่งวัตถุ ในหน่วยเมตร



4. (ENT ต.ค. 42) แรง F กระทำกับวัตถุแสดงโดยกราฟดังรูป งานที่เกิดขึ้นในระยะ 10 เมตร เป็นกี่จูล



5. (ENT ต.ค. 42) ถ้าลวดซึ่งมีความต้านทาน 6 โอห์ม ถูกรีดออกให้ขาวเป็น 4 เท่าของความยาวเดิม ถ้าสภาพต้านทาน และความหนาแน่นของลวดนี้มีค่าคงเดิม จงหาความต้านทานใหม่ในหน่วยโอห์ม

6. (ENT ต.ค. 42) ถ้าใช้แสงมีความยาวคลื่น 400 nm ตกตั้งฉากผ่านสลิตเดี่ยวที่มีความกว้างของช่องเท่ากับ 50 μm จากการสังเกตภาพเลี้ยวเบนบนฉาก พบว่าแถบมืดแถบแรกอยู่ห่างจากกึ่งกลางแถบสว่างกลาง 6.0 mm ระยะห่างระหว่างสลิตเกี่ยวกับฉากเป็นเท่าใด ในหน่วยเซนติเมตร