ENT ฟิสิกส์ มี.ค. 42

ข้อสอบ ENTRANCE เข้ามหาวิทยาลัย

ปี 2542 เดือน มีนาคม วิชาฟิสิกส์

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

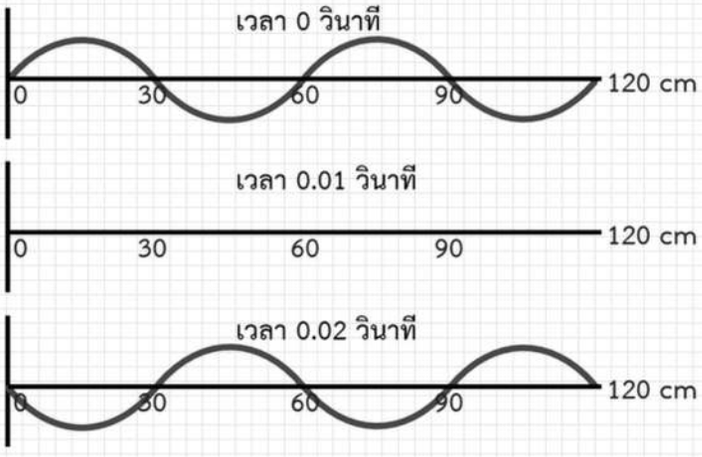
$g = 10\ m/s^2$
$G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$
$R = 8.3\ J/mol.K$
$K_B = 1.38 \times 10^{-23}\ J/K$
$N_A = 6.0 \times 10^{23}/mol$
$1\ u = 931\ MeV$
$e = 1.6 \times 10^{-19}\ C$
$c = 3 \times 10^{8}\ m/s$
$h = 6.6 \times 10^{-34}\ J.s$
$k_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^{9}\ N.m^2/C^2$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

ตอนที่ 1

1. (ENT มี.ค. 42) ถ้ามุมวิกฤตของตัวกลางชนิดหนึ่งเป็น 30 องศา จงหาอัตราเร็วของแสงในตัวกลางนั้น
   1. 1.0×10^8 m/s
   2. 1.5×10^8 m/s
   3. 2.0×10^8 m/s
   4. 3.0×10^8 m/s

2. (ENT มี.ค. 42) โคมไฟสนามสองดวงมีกำลัง 100 และ 200 วัตต์ และมีอัตราการให้พลังงานแสงต่อวัตต์เท่ากัน ถ้า ท่านยืนห่างจากโคมไฟ 200 วัตต์เป็นระยะ 2.0 เมตร พบว่าได้รับความสว่างจากหลอดไฟทั้งสองเท่ากัน ท่านยืนห่างจากโคมไฟ 100วัตต์เป็นระยะเท่าใด
   1. 1.0 m
   2. 1.4 m
   3. 2.0 m
   4. 4.0 m

3. (ENT มี.ค. 42) คลื่นนิ่งในเส้นเชือกที่เวลาต่าง ๆ 3 เวลาดังรูป จงหาความเร็วของคลื่นในเชือกนี้
   1. 15 m/s
   2. 30 m/s
   3. 60 m/s
   4. 120 m/s



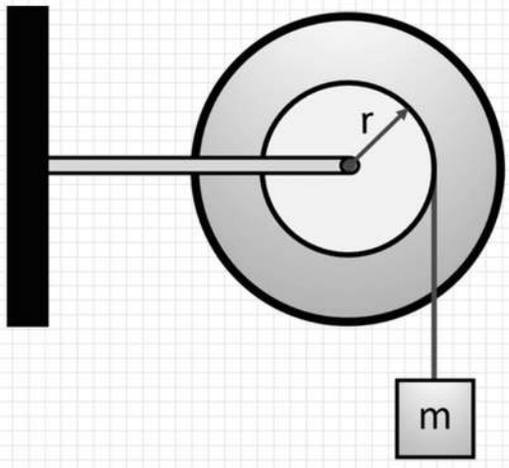
4. (ENT มี.ค. 42) กำหนดให้ความเข้มเสียงเป็นปฏิภาคโดยตรงกับกำลังสองของค่าแอมพลิจูด จงวิเคราะห์ว่าแอมพลิจูด จะแปรผันโดยตรงกับปริมาณในข้อใด ถ้า x เป็นระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง
   1. $\frac{1}{x}$
   2. $\frac{1}{x^2}$
   3. x
   4. x^2

5. (ENT มี.ค. 42) เรือลำหนึ่งวิ่งเข้าหาหน้าผาเรียบด้วยความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที เมื่อเปิดหวูดขึ้นคนในเรือได้ยิน เสียงหวูดสะท้อนจากหน้าผาในเวลา 2.0 วินาที ถ้าขณะนั้นความเร็วเสียงในอากาศเป็น 350 เมตรต่อ วินาที ขณะเปิดหวูดเรือห่างจากหน้าผาเป็นระยะเท่าใด
   1. 340 m
   2. 350 m
   3. 360 m
   4. 370 m

6. (ENT มี.ค. 42) เมื่อแรงสองแรงทำมุมกันค่าต่างๆ ผลรวมของแรงมีค่าต่ำสุด 2 นิวตัน และมีค่าสูงสุด 14 นิวตัน ผลรวมของแรงทั้งสองเมื่อกระทำตั้งฉากกันจะมีค่าเท่าใด
   1. 12 N
   2. 10 N
   3. $5\sqrt{2}$ N
   4. 8 N

7. (ENT มี.ค. 42) ถ้าล้อมีโมเมนต์ความเฉื่อย I ถูกยึดไว้ให้หมุนรอบแกนได้สะดวกโดยไม่มีแรงเสียดทาน มวล m ผูกไว้ ด้วยเชือกที่พันรอบเพลารัศมี r จะได้ความเร่งเชิงมุมของล้อเท่าใด

1. $\frac{mgr}{I}$
2. $\frac{mgr}{2(I+mr^2)}$
3. $\frac{mgr}{2I}$
4. $\frac{mgr}{I+mr^2}$



8. (ENT มี.ค. 42) เด็กชายคนหนึ่งขว้างลูกบอลขึ้นไปในแนวดิ่งเมื่อลูกบอลขึ้นไปได้สูง 5 เมตร อัตราเร็วของลูกบอลเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาทีในแนวขึ้น อัตราเร็วเริ่มต้นและระยะสูงสุดที่ลูกบอลเคลื่อนที่ได้มีค่าเท่าใด

1. 10 m/s และ 10 m
2. $10\sqrt{2}$ m/s และ $10\sqrt{2}$ m
3. 10 m/s และ $10\sqrt{2}$ m
4. $10\sqrt{2}$ m/s และ 10 m

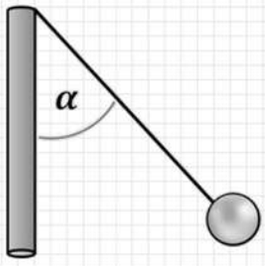
9. (ENT มี.ค. 42) ชายสองคนช่วยกันตามวัตถุมวล 90 กิโลกรัม ซึ่งแขวนอยู่ที่จุดกึ่งกลางคานสม่ำเสมอ มวล 10 กิโลกรัม ถ้าชายคนที่หนึ่งแบกคานตรงตำแหน่งห่างจากจุดที่แขวนวัตถุ 0.5 เมตร และรับน้ำหนัก 600 นิวตัน ชายคนที่สองจะแบกคานที่ตำแหน่งห่างจากจุดแขวนวัตถุเท่าไร
   1. 0.13 m
   2. 0.25 m
   3. 0.50 m
   4. 0.75 m

10. (ENT มี.ค. 42) บันไดขนาดสม่ำเสมอ มีน้ำหนัก W วางพาดกำแพงเกลี้ยงซึ่งไม่คิดแรงเสียดทาน ถ้าสัมประสิทธิ์ความ เสียดทานสถิตระหว่างพื้นล่างกับบันได เท่ากับ μ จงหามุม θ น้อยที่สุดที่ทำให้บันไดวางอยู่นิ่งได้
   1. $\tan^{-1}\left[\frac{1}{\mu}\right]$
   2. $\tan^{-1}(\mu)$
   3. $\tan^{-1}\left[\frac{1}{2\mu}\right]$
   4. $\tan^{-1}(2\,\mu)$

11. (ENT มี.ค. 42) เครื่องสูบน้ำเครื่องหนึ่ง ภายในเวลา 1 ชั่วโมง สามารถสูบน้ำได้มวล 3600 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อลึก 10 เมตร และฉีกออกไปด้วยความเร็ว 30 เมตรต่อวินาที กำลังของเครื่องสูบน้ำอย่างน้อยต้องเท่าใด
    1. 100 W
    2. 150 W
    3. 550 W
    4. 1,000 W

12. (ENT มี.ค. 42) ชายสองคนมีมวลเท่ากัน นั่งอยู่บนหัวเรือและท้ายเรือของเรือพายขนาดเล็ก ซึ่งลอยนิ่งในน้ำนิ่ง ถ้าชายที่อยู่หัวเรือเดินไปหาชายที่อยู่ท้ายเรือ เรือนี่จะเคลื่อนที่อย่างไร
    1. เรือจะเคลื่อนที่ไปทางด้านท้ายเรือ
    2. เรือจะเคลื่อนที่ไปทางด้านหัวเรือ
    3. เรือนี้จะอยู่นิ่ง
    4. เรือจะเคลื่อนที่ไปทางด้านท้ายเรือแล้วกลับที่เดิม

13. (ENT มี.ค. 42) มีประจุกระจายสม่ำเสมอบนแผ่นพลาสติกขนาดใหญ่ ทำให้เม็ดโฟมมวล m มีประจุ q ที่แขวนด้วยด้ายที่เป็นฉนวนไฟฟ้าจากแผ่นพลาสติกการออกทำมุม α กับแผ่นพลาสติก แสดงว่าเม็ดโฟมอยู่ในสนาม ไฟฟ้าที่มีค่าเท่าใด



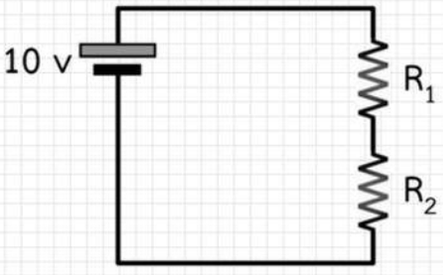
1. $\frac{mg}{q}\sin\alpha$
2. $\frac{mg}{q}\tan\alpha$
3. maq sin α
4. mgq tan α

14. (ENT มี.ค. 42) อิเล็กตรอนมวล m ประจุ -q เคลื่อนที่เข้าไปในสนามแม่เหล็ก B ในแนวตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก ความเร็วของอิเล็กตรอนมีทิศเบนไป 45 องศาจากแนวเดิมเมื่อเวลาผ่านไปกี่วินาที

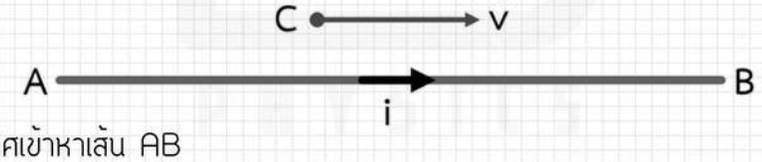
1. $\frac{\pi m}{4qB}$
2. $\frac{\pi m}{2qB}$
3. $\frac{\pi m}{qB}$
4. $\frac{2\pi m}{qB}$

15. (ENT มี.ค. 42) วงจรแบ่งศักย์ไฟฟ้าดังรูป ถ้าต้องการได้ความต่างศักย์ตกคร่อม R_2 เป็น 2.0 โวลต์ โดยให้มีกระแสผ่านไม่เกิน 2.5 มิลลิแอมแปร์ ควรใช้ R_1 และ R_2 ตามข้อใด

1. $R_1 = 80\ \Omega$ และ $R_2 = 20\ \Omega$
2. $R_1 = 900\ \Omega$ และ $R_2 = 300\ \Omega$
3. $R_1 = 4{,}000\ \Omega$ และ $R_2 = 1{,}000\ \Omega$
4. $R_1 = 15{,}000\ \Omega$ และ $R_2 = 5{,}000\ \Omega$



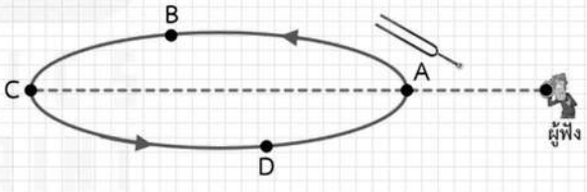
16. (ENT มี.ค. 42) AB เป็นส่วนของลวดตรงยาวมีกระแส I จาก A ไป B และมีอิเล็กตรอนประจุ -e กำลังวิ่งผ่านจุด C ด้วยความเร็ว I ซึ่งมีทิศขนานกับ AB ดังรูป ขณะนั้นอิเล็กตรอนมีความเร่งตามข้อใด



1. มีความเร่งในทิศเข้าหาเส้น AB
2. มีความเร่งในทิศออกจากเส้น AB
3. มีความเร่งในทิศขนานกับการเคลื่อนที่
4. ไม่มีความเร่ง

17. (ENT มี.ค. 42) หม้อแปลงไฟลงจาก 20,000 โวลต์ เป็น 220 โวลต์ เกิดกำลังในขดลวดทุติยภูมิ 5.4 กิโลวัตต์ หม้อแปลงมีประสิทธิภาพร้อยละ 90 กระแสไฟฟ้าที่ผ่านขดลวดปฐมภูมิมีค่าเท่าใด
    1. 0.24 A
    2. 0.27 A
    3. 0.30 A
    4. 0.54 A

18. (ENT มี.ค. 42) ชายคนหนึ่งเคาะส้อมเสียงซึ่งมีความถี่ 1 แล้วนำไปแกว่งเป็นวงกลมในแนวระดับดังรูป ชายอีกคนหนึ่งซึ่งนั่งนิ่งอยู่จะได้ยินเสียงขณะที่ส้อมเสียง อยู่ในตำแหน่ง A B C และ D ดังรูป ด้วยความถี่ f_A f_B f_C และ f_D ตามลำดับข้อใดต่อไปนี้ถูก
    1. $f_A < f_B = f_D < f_C$
    2. $f_C < f_B = f_D < f_A$
    3. $f_D < f_A = f_C < f_B$
    4. $f_B < f_A = f_C < f_D$

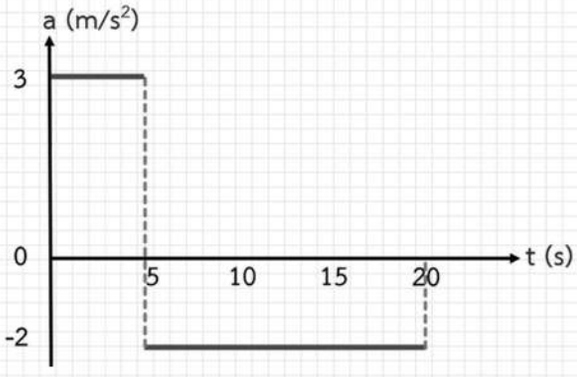


19. (ENT มี.ค. 42) ในการปรับเทียบเสียงของเปียโนระดับเสียง C โดยเทียบกับส้อมเสียงความถี่ 256.0 Hz ถ้าได้ยินเสียงบีตส์ความถี่ 3.0 ครั้ง/วินาที ความถี่ที่เป็นไปได้ของเปียโนมีค่าเท่าใด
    1. 256 Hz
    2. 254.5 หรือ 257.5 Hz
    3. 253 หรือ 259 Hz
    4. 250 หรือ 262 Hz

20. (ENT มี.ค. 42) ชายคนหนึ่งโยนเหรียญขึ้นในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 10 เมตร/วินาที เป็นเวลานานเท่าใดเหรียญจึงจะตกลงมาถึงตำแหน่งเริ่มต้น
    1. 1 s
    2. 2 s
    3. 3 s
    4. 4 s

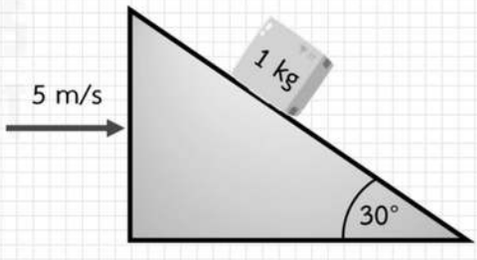
21. (ENT มี.ค. 42) วัตถุเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร่ง 2 ณ เวลา t ใดๆ ดังรูป โดยความเร่งที่มีทิศไปทางขวามีเครื่องหมายบวก ถ้าวัตถุมีความเร็วต้นเป็น 3.0 เมตร/วินาที วัตถุจะมีความเร็วเท่าใดที่วินาทีที่ 20

1. -12 m/s
2. +12 m/s
3. -15 m/s
4. +15 m/s



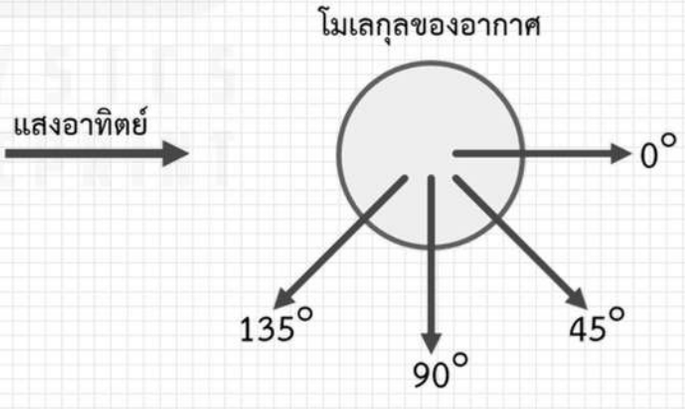
22. (ENT มี.ค. 42) มวล 1 กิโลกรัมวางอยู่บนพื้นเอียงมวล 10 กิโลกรัม ซึ่งทำมุม 30 องศาแนวระดับ ถ้ามวล 1 กิโลกรัม สามารถวางอยู่บนพื้นเอียงได้ในขณะที่พื้นเอียง เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ 5 เมตร/วินาที จงหาว่าพื้นเอียงจะต้องออกแรงกระทำในแนวตั้งฉากกระทำต่อมวล 1 กิโลกรัมเท่าใด

1. 5.0 N
2. 8.66 N
3. 10.0 N
4. ข้อมูลที่กำหนดให้ไม่เพียงพอ



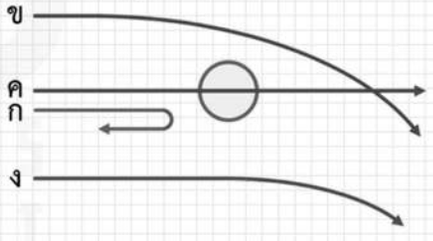
23. (ENT มี.ค. 42) ถ้าแก๊สอุดมคติมีปริมาตรคงที่ ข้อความใดต่อไปนี้เป็นจริง
ก. โมเลกุลของแก๊สทุกโมเลกุลมีอัตราเร็วเท่ากันที่อุณหภูมิที่กำหนด
ข. พลังงานจลน์ทั้งหมดของโมเลกุลแปรผันโดยตรงกับความดันคูณปริมาตรของแก๊สนั้น
ค. พลังงานภายในของแก๊สเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น
ง. ความดันแปรผันโดยตรงกับอุณหภูมิสัมบูรณ์
คำตอบที่ถูกคือ
1. ก ข และ ค
2. ข ค และ ง
3. ง เท่านั้น
4. คำตอบเป็นอย่างอื่น

24. (ENT มี.ค. 42) แสงจากดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นแสงไม่โพลาไรซ์ เมื่อเดินทางกระทบโมเลกุลของอากาศในท้องฟ้า จะเกิดการกระเจิงออกรอบทิศทางดังรูป แสงกระเจิงทิศใดที่เป็นแสงที่โพลาไรซ์มากที่สุด
1. 0°
2. 45°
3. 90°
4. 135°



25. (ENT มี.ค. 42) คลื่นวิทยุไมโครเวฟและแสงเลเซอร์ มีความถี่อยู่ในช่วง 10^4 – 10^9 เฮิร์ตซ์ 10^8 – 10^{12} เฮิร์ตซ์ และ 10^{14} เฮิร์ตซ์ ตามลำดับ ถ้าส่งคลื่นเหล่านี้จากโลกไปยังดาวเทียมดวงหนึ่ง ข้อต่อไปนี้ข้อใดถูกต้องมากที่สุด
1. คลื่นวิทยุจะใช้เวลาในการเคลื่อนที่ไปถึงดาวเทียมน้อยที่สุด
2. แสงเลเซอร์จะใช้เวลาในการเคลื่อนที่ไปถึงดาวเทียมน้อยที่สุด
3. คลื่นทั้งสามใช้เวลาเดินทางไปถึงดาวเทียมเท่ากัน
4. หาคำตอบไม่ได้เพราะไม่ได้กำหนดค่าความยาวคลื่นของคลื่นเหล่านี้

26. (ENT มี.ค. 42) ถ้ายิงอนุภาคแอลฟาเข้าไปในนิวเคลียสของโลหะ ทางเดินของอนุภาคแอลฟาที่เป็นไปได้คือ
1. ก และ ง เท่านั้น
2. ข และ ค เท่านั้น
3. ก, ค และ ง เท่านั้น
4. ก, ข, ค และ ง



27. (ENT มี.ค. 42) จากการทดลองเพื่อศึกษาปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กตริก ข้อสรุปต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง
ก. พลังงานสูงสุดของอิเล็กตรอนขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงเท่านั้น
ข. สำหรับแสงที่มีความถี่สูงกว่าความถี่ขีดเริ่ม จำนวนโฟโตอิเล็กตรอนจะเพิ่มมากขึ้น
เป็นปฏิภาคกับความถี่ที่ เพิ่มขึ้น
ค. เนื่องจากแสงมีสมบัติเป็นคลื่นเมื่อมีความเข้มสูงก็จะมีพลังงานมาก ทำให้โฟโตอิเล็กตอนมีพลังงานมากด้วย
ง. เมื่อแสงที่ตกกระทบโลหะมีความถี่สูงกว่าความถี่ขีดเริ่ม จะเกิดโฟโตอิเล็กตรอนขึ้น
คำตอบที่ถูกคือ
1. ข้อ ก และ ค
2. ข้อ ไ และ ง
3. ข้อ ง เท่านั้น
4. คำตอบเป็นอย่างอื่น

28. (ENT มี.ค. 42) จากปฏิกิริยานิวเคลียร์

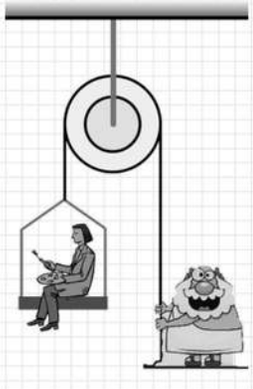
$$^{14}_{7}N + ^{1}_{1}H \longrightarrow ^{15}_{7}N + X$$

X คืออนุภาคใด
1. นิวตรอน
2. อิเล็กตรอน
3. โปรตอน
4. โพซิตรอน

ตอนที่ 2

1. (ENT มี.ค. 42) คลื่นน้ำเคลื่อนที่จากน้ำตื้นไปยังน้ำลึก ถ้ามุมตกกระทบและมุมหักเหเท่ากับ 30 และ 45 องศา ตามลำดับ และ ความยาวคลื่นในน้ำตื้นเท่ากับ 2 เซนติเมตร จงหาความยาวคลื่นในน้ำลึกในหน่วยเซนติเมตร

2. (ENT มี.ค. 42) ช่างทาสีมวล 60 กิโลกรัม อยู่บนแป้นไม้มวล 20 กิโลกรัม ถูกเพื่อนซึ่งอยู่ด้านล่างดึงด้วยแรง 400 นิวตัน โดย ผ่านล้อและเพลาดังรูป ถ้าเพื่อนดึงเชือกได้ยาว 1.60 เมตร ถ้าไม่มีการสูญเสียพลังงานเลยช่างทาสีจะเคลื่อนที่ ได้สูงกี่เมตร



3. (ENT มี.ค. 42) ทรงกลมโลหะกลวงมีรัศมี 20 เซนติเมตร ทำให้มีศักย์ไฟฟ้า 10,000 โวลต์ สนามไฟฟ้าภายนอกทรงกลม บริเวณใกล้ผิวจะมีค่าเท่าใดในหน่วยโวลต์ต่อเซนติเมตร

4. (ENT มี.ค. 42) กระสุนปืนมวล 20 กรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 500 เมตรต่อวินาที เข้าไปในกระสอบทรายใช้เวลา 1.0 มิลลิวินาที กระสุนจึงหยุด ถ้าแรงต้านทานของทรายที่กระทำต่อกระสุนมีค่าคงตัว แรงต้านทานนี้มีค่าเท่าใดในหน่วยกิโลนิวตัน

5. (ENT มี.ค. 42) แก๊สฮีเลียมบรรจุในถังสองใบซึ่งเชื่อมต่อกันผ่านวาล์ว ถังแรกมีความดัน 2 บรรยากาศ ปริมาตร 10 ลิตร ถังที่สองมีความดัน 3 บรรยากาศ ปริมาตร 15 ลิตร ถังเปิดวาล์วให้แก๊สรวมกันโดยไม่มีการถ่ายเทความร้อนจาก นอกระบบ ความดันของแก๊สผสมเป็นกี่บรรยากาศ

6. (ENT มี.ค. 42) เมื่อใช้แสงที่มีความยาวคลื่น 5.0 x 10^{-7} เมตร ตกตั้งฉากกับสลิตคู่ เกิดภาพการแทรกสอดบนฉากที่อยู่ ห่างออกไป 1.2 เมตร ถ้าระยะห่างระหว่างสลิตคู่เท่ากับ 0.1 มิลลิเมตร แถบสว่าง 2 แถบที่ติดกันอยู่ห่างกัน กี่มิลลิเมตร