

PHYSIC มีนาคม 2542

คะแนนเต็ม 100 คะแนน
จำนวนข้อ 34 ข้อ
เวลาทดสอบ 120 นาที

คำอธิบาย

ตอนที่ 1 ข้อ 1 - 28 ข้อละ 2.5 คะแนน

ตอนที่ 2 ข้อ 29 - 34 ข้อละ 5 คะแนน

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$R = 8.3 \text{ J/mol.K}$$

$$h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$k_E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

$$N_A = 6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$$

$$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

ตอนที่ 1 ข้อละ 2.5 คะแนน

1. ถ้ามุมวิกฤตของตัวกลางชนิดหนึ่งเป็น 30 องศา จงหาอัตราเร็วของแสงในตัวกลางนั้น

1. $1.0 \times 10^8 \text{ m/s}$

2. $1.5 \times 10^8 \text{ m/s}$

3. $2.0 \times 10^8 \text{ m/s}$

4. $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$

2. กำหนดให้ ความเข้มเสียงเป็นปฏิภาคโดยตรงกับกำลังสองของค่าแอมพลิจูด จงวิเคราะห์ว่า แอมพลิจูดจะแปรผันโดยตรงกับปริมาณในข้อใด ถ้า x เป็นระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง

1. $\frac{1}{x}$

2. $\frac{1}{x^2}$

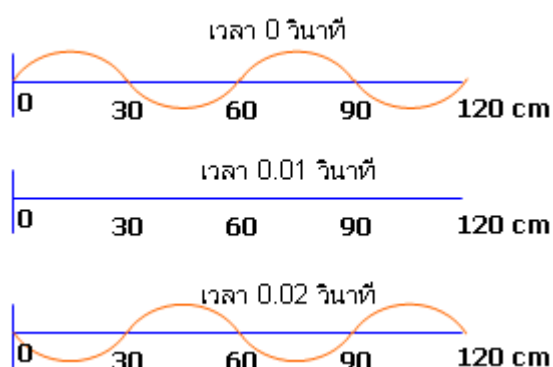
3. x

4. x^2

3. โคมไฟสนามสองดวงมีกำลัง 100 และ 200 วัตต์ และมีอัตราการใช้พลังงานแสงต่อวัตต์เท่ากัน ถ้าท่านยืนห่างจากโคมไฟ 200 วัตต์ เป็นระยะ 2.0 เมตร พบว่าได้รับความสว่างจากหลอดไฟทั้งสองเท่ากัน ท่านยืนห่างจากโคมไฟ 100 วัตต์ เป็นระยะเท่าใด

1. 1.0 m
2. 1.4 m
3. 2.0 m
4. 4.0 m

4. คลื่นนิ่งในเส้นเชือกที่เวลาต่างๆ 3 เวลา ดังรูป จงหาความเร็วของคลื่นในเชือกนี้

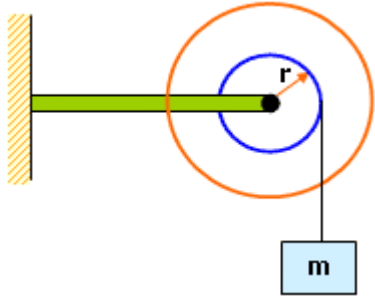


1. 15 m/s
2. 30 m/s
3. 60 m/s
4. 120 m/s

5. เรือลำหนึ่งวิ่งเข้าหาหน้าผาเรียบด้วยความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที เมื่อเปิดหวูดขึ้นคนในเรือได้ยินเสียงหวูดสะท้อนจากหน้าผาในเวลา 2.0 วินาที ถ้าขณะนั้นความเร็วเสียงในอากาศเป็น 350 เมตรต่อวินาที ขณะเปิดหวูดเรือห่างจากหน้าผาเป็นระยะเท่าใด

1. 340 m
2. 350 m
3. 360 m
4. 370 m

6. ถ้าล้อมีโมเมนต์ความเฉื่อย I ถูกยึดไว้ให้หมุนรอบแกนได้สะดวกโดยไม่มีแรงเสียดทาน มวล m ผูกไว้ด้วยเชือกที่พันรอบเพลารัศมี r จะได้ความเร่งเชิงมุมของล้อเท่าใด



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

7. เมื่อแรงสองแรงทำมุมกับค่าต่างๆ ผลรวมของแรงมีค่าต่ำสุด 2 นิวตัน และมีค่าสูงสุด 14 นิวตัน ผลรวมของแรงทั้งสองเมื่อกระทำตั้งฉากกันจะมีค่าเท่าใด

1. 12 N
2. 10 N
3. $5\sqrt{2}$ N
4. 8 N

8. เด็กชายคนหนึ่งขว้างลูกบอลขึ้นไปในแนวตั้ง เมื่อลูกบอลขึ้นไปได้สูง 5 เมตร อัตราเร็วของลูกบอลเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที ในแนวขึ้น 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. บันไดขนาดสม่ำเสมอมีน้ำหนัก W วางพาดกำแพงเกลี้ยง ซึ่งไม่คิดแรงเสียดทาน ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่างพื้นล่างกับบันไดเท่ากับ 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. $\tan^{-1}(2\mu)$

10. ชายสองคนช่วยกันหามวัตถุมวล 90 กิโลกรัม ซึ่งแขวนอยู่ที่จุดกึ่งกลางคานสม่ำเสมอมวล 10 กิโลกรัม ถ้าชายคนหนึ่งแบกคานตรงตำแหน่งห่างจากจุดที่แขวนวัตถุ 0.5 เมตร และรับน้ำหนัก 600 นิวตัน ชายคนที่สองจะแบกคานที่ตำแหน่งห่างจากจุดแขวนวัตถุเท่าใด

1. 0.13 m
2. 0.25 m
3. 0.50 m
4. 0.75 m

11. เครื่องสูบน้ำเครื่องหนึ่ง ภายในเวลา 1 ชั่วโมง สามารถสูบน้ำได้มวล 3,600 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อลึก 10 เมตร และฉีดออกไปด้วยความเร็ว 30 เมตรต่อวินาที กำลังของเครื่องสูบน้ำอย่างน้อยต้องเท่าใด

1. 100 W
2. 150 W
3. 550 W
4. 1,000 W

12. ชายสองคนมีมวลเท่ากัน นั่งอยู่บนหัวเรือและท้ายเรือของเรือพายขนาดเล็กซึ่งลอยนิ่งในน้ำนิ่ง ถ้าชายที่อยู่หัวเรือเดินไปหาชายที่อยู่ท้ายเรือ เรือนี้จะเคลื่อนที่อย่างไร

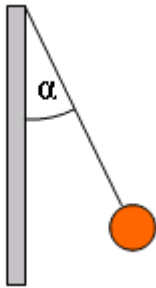
1. เรือจะเคลื่อนที่ไปทางด้านท้ายเรือ
2. เรือจะเคลื่อนที่ไปทางด้านหัวเรือ
3. เรือนี้จะอยู่นิ่ง

4. เรือจะเคลื่อนที่ไปทางด้านท้ายเรือแล้วกลับที่เดิม

13. อิเล็กตรอนมวล m ประจุ $-q$ เคลื่อนที่เข้าไปในสนามแม่เหล็ก B ในแนวตั้งฉากกับสนามแม่เหล็กความเร็วของอิเล็กตรอนมีทิศเบนไป 45 องศาจากแนวเดิม เมื่อเวลาผ่านไปก็วินาที

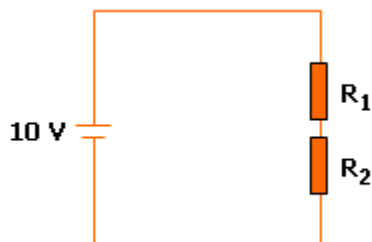
1. $\frac{\pi m}{4qB}$
2. $\frac{\pi m}{2qB}$
3. $\frac{\pi m}{qB}$
4. $\frac{2\pi m}{qB}$

14. มีประจุกระจายสม่ำเสมอบนแผ่นพลาสติกขนาดใหญ่ ทำให้เม็ดโฟมมวล m มีประจุ q ที่แขวนด้วยด้ายที่เป็นฉนวนไฟฟ้าจากแผ่นพลาสติกกางออกทำมุม α กับแผ่นพลาสติก แสดงว่าเม็ดโฟมอยู่ในสนามไฟฟ้าที่มีค่าเท่าใด



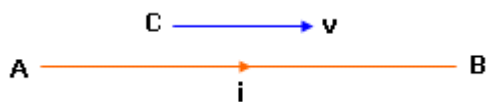
1. $\frac{mg}{q} \sin \alpha$
2. $\frac{mg}{q} \tan \alpha$
3. $mgq \sin \alpha$
4. $mgq \tan \alpha$

15. วงจรแบ่งศักย์ไฟฟ้า ดังรูป 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. AB เป็นส่วนของลวดตรงยาว มีกระแส i จาก A ไป B และมีอิเล็กตรอนประจุ $-e$ กำลังวิ่งผ่านจุด C ด้วยความเร็ว v ซึ่งมีทิศขนานกับ AB ดังรูป ขณะนั้นอิเล็กตรอนมีความเร่งตามข้อใด



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

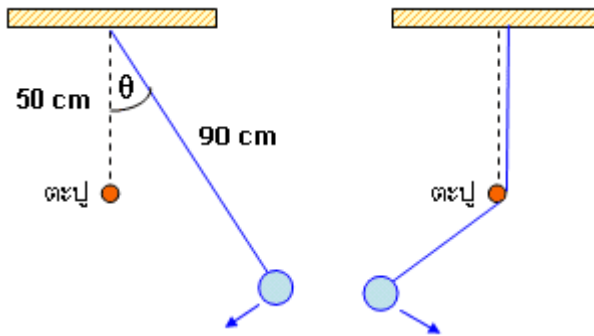
17. หม้อแปลงไฟลงจาก 20,000 โวลต์ เป็น 220 โวลต์ เกิดกำลังในขดลวดทุติยภูมิ 5.4 กิโลวัตต์ หม้อแปลงมีประสิทธิภาพร้อยละ 90 กระแสไฟฟ้าที่ผ่านขดลวดปฐมภูมิมีค่าเท่าใด

1. 0.24 A
2. 0.27 A
3. 0.30 A
4. 0.54 A

18. วัตถุ x มีมวล m เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่เป็นวงกลมรัศมี r วัตถุ y มีมวล $2m$ เคลื่อนที่เป็นวงกลมเช่นกันด้วยรัศมี $2r$ ถ้า x และ y มีความเร็วเคลื่อนที่เท่ากัน อัตราส่วนของแรงสู่ศูนย์กลางกลางของ x ต่อแรงสู่ศูนย์กลางกลางของ y จะเป็นเท่าใด

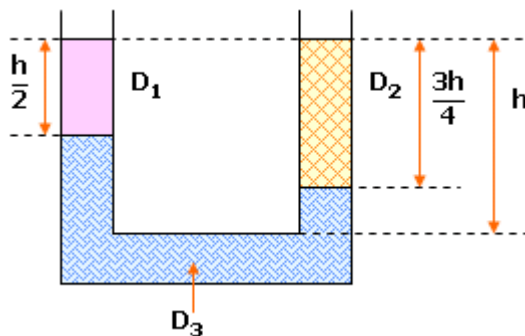
1. 1 : 2
2. 2 : 1
3. 4 : 1
4. 1 : 4

19. ปล่อยลูกตุ้มซึ่งมีสายยาว 90 เซนติเมตร จากมุมหนึ่งให้แกว่งแต่สายลูกตุ้มตึงตະປູທີ່ระยะ 50 เซนติเมตร ใต้จุดที่แขวนในแนวตั้ง ลูกตุ้มจะแกว่งกลับมาที่เดิมในเวลาเท่าใด



1. 1.57 s
2. 1.88 s
3. 3.14 s
4. 6.28 s

20. ของเหลว 3 ชนิด มีความหนาแน่น D_1 , D_2 และ D_3 บรรจุในภาชนะ ดังรูป ถ้า $D_2 = 2D_1$ จงหาว่า D_3 เป็นกี่เท่าของ D_1



1. 4
2. 2
3. $\frac{1}{4}$
4. $\frac{1}{2}$

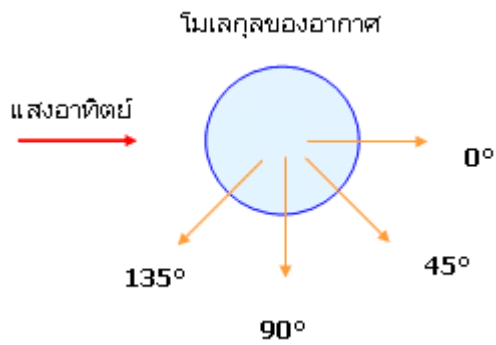
21. แขนงมวลอันหนึ่งติดกับสปริงแล้วปล่อยให้สั่นขึ้นลง โดยมีคาบการเคลื่อนที่ 1 วินาที ถ้าวัตถุอยู่นิ่งแล้วปลดมวลออกสปริงจะหดสั้นกว่าตอนที่แขนงมวลเท่าใด

1. $\frac{\pi^2}{4g}$
2. $\frac{4\pi^2}{g}$
3. $\frac{4g}{\pi^2}$
4. $\frac{g}{4\pi^2}$

22. ในการทดลองเรื่องลูกตุ้มแบบง่าย ให้ T เป็นคาบของการแกว่ง L เป็นความยาวของเชือก g เป็นความเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วงกราฟระหว่างปริมาณในข้อใดจะเป็นเส้นตรง

1. T กับ \sqrt{L}
2. T กับ L
3. T กับ L^2
4. T^2 กับ \sqrt{L}

23. แสงจากดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นแสงไม่โพลาไรซ์ เมื่อเดินทางกระทบโมเลกุลของอากาศในท้องฟ้า จะเกิดการกระเจิงออกรอบทิศทาง ดังรูป แสงกระเจิงทิศใดที่เป็นแสงที่โพลาไรซ์มากที่สุด



1. 0°
2. 45°
3. 90°
4. 135°

24. ถ้าแก๊สอุดมคติมีปริมาตรคงที่ ข้อความใดต่อไปนี้เป็นจริง

- ก. โมเลกุลของแก๊สทุกโมเลกุลมีอัตราเร็วเท่ากันที่อุณหภูมิที่กำหนด
- ข. พลังงานจลน์ทั้งหมดของโมเลกุลแปรผันโดยตรงกับความดันคูณปริมาตรของแก๊สนั้น
- ค. พลังงานภายในของแก๊สเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น
- ง. ความดันแปรผันโดยตรงกับอุณหภูมิสัมบูรณ์

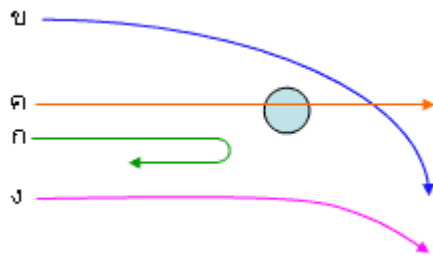
คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

1. ก., ข. และ ค.
2. ค. และ ง.
3. ง. เท่านั้น
4. คำตอบเป็นอย่างอื่น

25. คลื่นวิทยุ, ไมโครเวฟ และแสงเลเซอร์ มีความถี่อยู่ในช่วง $10^4 - 10^9$ เฮิรตซ์, $10^8 - 10^{12}$ เฮิรตซ์ และ 10^{14} เฮิรตซ์ ตามลำดับ ถ้าส่งคลื่นเหล่านี้จากโลกไปยังดาวเทียมดวงหนึ่ง ข้อต่อไปนี้เป็นข้อใดถูกต้องมากที่สุด

1. คลื่นวิทยุจะใช้เวลาในการเคลื่อนที่ไปถึงดาวเทียมน้อยที่สุด
2. แสงเลเซอร์จะใช้เวลาในการเคลื่อนที่ไปถึงดาวเทียมน้อยที่สุด
3. คลื่นทั้งสามใช้เวลาเดินทางไปถึงดาวเทียมเท่ากัน
4. หาคำตอบไม่ได้ เพราะไม่ได้กำหนดค่าความยาวคลื่นของคลื่นเหล่านี้

26. ถ้ายิงอนุภาคแอลฟาเข้าไปในนิวเคลียสของโลหะ ทางเดินของอนุภาคแอลฟาที่เป็นไปได้คือข้อใด



1. ก และ ง เท่านั้น
2. ข และ ค เท่านั้น
3. ก , ค และ ง เท่านั้น
4. ก , ข , ค และ ง

27. จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ ${}^{14}_7\text{N} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{15}_7\text{N} + \text{X}$

X คืออนุภาคใด

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

28. จากการทดลองเพื่อศึกษาปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ข้อสรุปต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

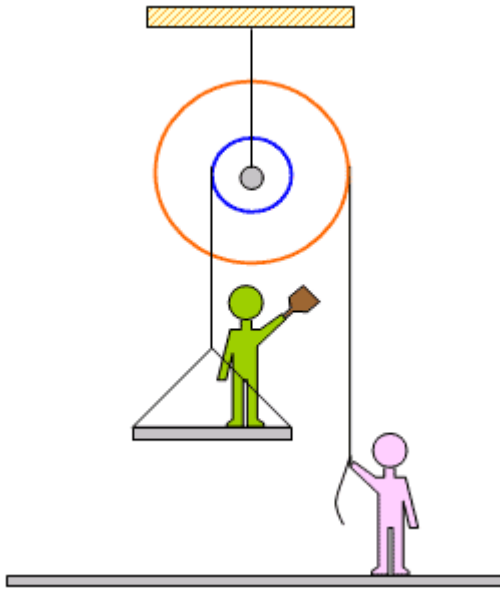
- ก. พลังงานสูงสุดของอิเล็กตรอนขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงเท่านั้น
- ข. สำหรับแสงที่มีความถี่สูงกว่าความถี่ขีดเริ่ม จำนวนโฟโตอิเล็กตรอนจะเพิ่มมากขึ้นเป็นปฏิภาคกับความถี่ที่เพิ่มขึ้น
- ค. เนื่องจากแสงมีสมบัติเป็นคลื่น เมื่อมีความเข้มสูงก็จะมีพลังงานมาก ทำให้โฟโตอิเล็กตรอนมีพลังงานมากด้วย
- ง. เมื่อแสงที่ตกกระทบโลหะมีความถี่สูงกว่าความถี่ขีดเริ่มจะเกิดโฟโตอิเล็กตรอนขึ้น

คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

1. ก. และ ค. เท่านั้น
2. ข. และ ง. เท่านั้น
3. ง. เท่านั้น
4. คำตอบเป็นอย่างอื่น

ตอนที่ 2 ข้อละ 5 คะแนน

29. ช่างทาสีมวล 60 กิโลกรัม อยู่บนแป้นไม้มวล 20 กิโลกรัม ถูกเฟืองซึ่งอยู่ด้านล่างดึงด้วยแรง 400 นิวตัน โดยผ่านล้อและเฟลา ดังรูป ถ้าเฟืองดึงเชือกได้ยาว 1.60 เมตร ถ้าไม่มีการสูญเสียพลังงานเลย ช่างทาสีจะเคลื่อนที่ได้สูงกี่เมตร (ตอบทศนิยม 2 ตำแหน่ง และใส่ comma ด้วย ถ้ามี)



คำตอบ

30. คลื่นน้ำเคลื่อนที่จากน้ำตื้นไปยังน้ำลึก ถ้ามุมตกกระทบและมุมหักเหเท่ากับ 30 และ 45 องศา ตามลำดับ และความยาวคลื่นในน้ำตื้นเท่ากับ 2 เซนติเมตร จงหาความยาวคลื่นในน้ำลึกในหน่วยเซนติเมตร (ตอบทศนิยม 2 ตำแหน่ง และใส่ comma ด้วย ถ้ามี)

คำตอบ

31. ทรงกลมโลหะกลวงมีรัศมี 20 เซนติเมตร ทำให้มีศักย์ไฟฟ้า 10,000 โวลต์ สนามไฟฟ้าภายนอกทรงกลมบริเวณใกล้ผิวจะมีค่าเท่าใด ในหน่วยโวลต์ต่อเซนติเมตร (ตอบทศนิยม 2 ตำแหน่ง และใส่ comma ด้วย ถ้ามี)

คำตอบ

32. แก๊สฮีเลียมบรรจุในถังสองใบซึ่งเชื่อมต่อกันผ่านวาล์ว ถังแรกมีความดัน 2 บรรยากาศ ปริมาตร 10 ลิตร ถังที่สองมีความดัน 3 บรรยากาศ ปริมาตร 15 ลิตร ถ้าเปิดวาล์วให้แก๊สรวมกัน โดยไม่มีการถ่ายเทความร้อนจากนอกระบบความดันของแก๊สผสมเป็นที่บรรยากาศ (ตอบทศนิยม 2 ตำแหน่ง และใส่ comma ด้วย ถ้ามี)

คำตอบ

33. กระจกปืนมวล 20 กรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 500 เมตรต่อวินาที เข้าไปในกระสอบทราย ใช้เวลา 1.0 มิลลิวินาที กระจกจึงหยุด ถ้าแรงต้านทานของทรายที่กระทำต่อกระจกมีค่าคงตัว แรงต้านทานนี้มีค่าเท่าใดในหน่วยกิโลนิวตัน (ตอบทศนิยม 2 ตำแหน่ง และใส่ comma ด้วย ถ้ามี)

คำตอบ

34. เมื่อใช้แสงที่มีความยาวคลื่น 5.0×10^{-7} เมตร ตกตั้งฉากกับสลิตคู่ เกิดภาพการแทรกสอดบนฉากที่อยู่ห่างออกไป 1.2 เมตร ถ้าระยะห่างระหว่างสลิตคู่เท่ากับ 0.1 มิลลิเมตร แถบสว่าง 2 แถบที่ติดกันอยู่ห่างกันกี่มิลลิเมตร (ตอบทศนิยม 2 ตำแหน่ง และใส่ comma ด้วย ถ้ามี)

คำตอบ