ENT ฟิสิกส์ ต.ค.43

ตอนที่ 1 : ข้อสอบปรนัย 28 ข้อ ข้อละ 2.5 คะแนน
ตอนที่ 2 : ข้อสอบอัตนัย 6 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าต่อไปนี้ในการคำนวณ

$g = 10\ m/s^2$

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

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

$C = 3 \times 10^8\ m/s$

$R = 8.3\ J/mol.K$

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

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

$K_E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^9\ N.m^2/C^2$

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

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

$1\ u = 930\ MeV$

$m_p = 1.67 \times 10^{-27}\ kg$

$\sin 37^\circ = 0.6$

$\cos 37^\circ = 0.8$

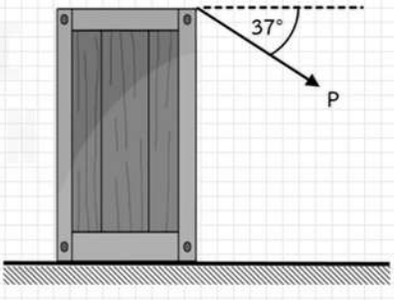
$\sin 53^\circ = 0.8$

$\sin 53^\circ = 0.6$

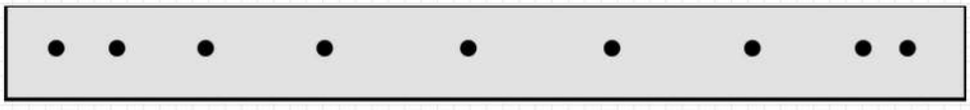
ตอนที่ 1

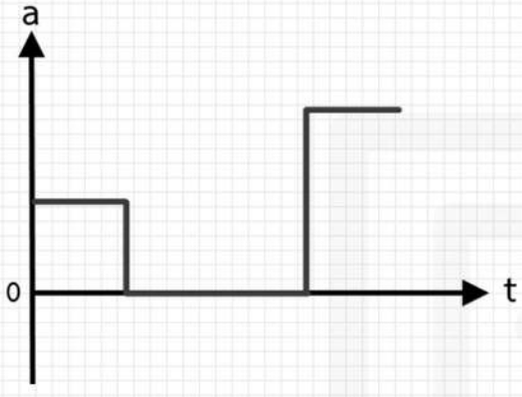
1. ในขณะถ่ายทำภาพยนตร์ กล้องวิดีโอได้ถ่ายภาพการเคลื่อนที่ของกระถางที่ตกจากระเบียงของตึกสูงแห่งหนึ่ง ซึ่งพบว่ากระถางใช้เวลาในการเคลื่อนที่ผ่านหน้าต่างชั้นล่าง ซึ่งมีความสูง 1.5 เมตร ในเวลา 0.03 วินาที จงคำนวณว่าจุดที่กระถางเริ่มตกลงมามีความสูงจากหน้าต่างชั้นล่างประมาณเท่าไร (ไม่คิดผลจากแรงต้านทานการเคลื่อนที่ของอากาศ)
   1. 50 m
   2. 75 m
   3. 100 m
   4. 125 m

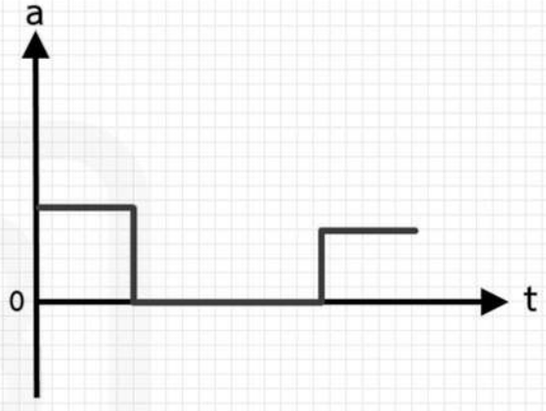
2. กล่องวัตถุรูปสี่เหลี่ยมมีมวลสม่ำเสมอฐานกว้าง 0.2 เมตร สูง 0.5 เมตร มีน้ำหนัก 200 นิวตัน วางอยู่บนพื้นที่ฝืดมาก ถ้าออกแรง P กระทำต่อวัตถุในแนวทำมุม 37° กับแนวระดับดังรูป จะต้องออกแรง P เท่าใดจึงจะทำให้วัตถุล้มพอดี
   1. 25 นิวตัน
   2. 50 นิวตัน
   3. 75 นิวตัน
   4. 100 นิวตัน

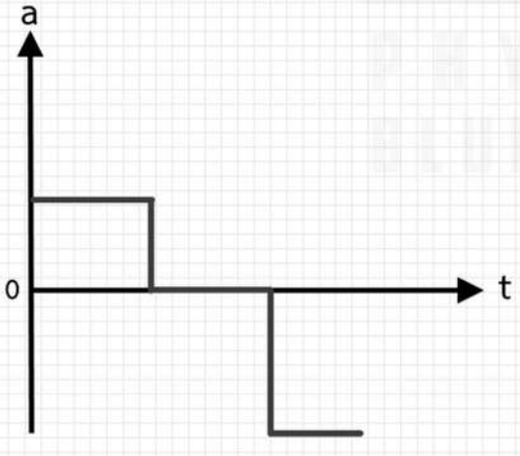


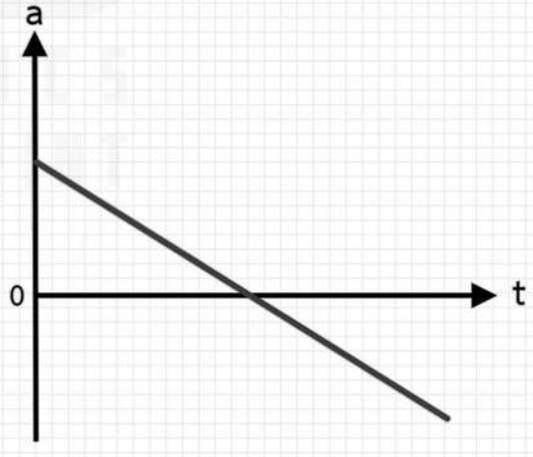
3. จากการศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวเส้นตรงโดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา ได้จุดบนแถบกระดาษดังรูป โดยที่ระยะห่างระหว่างจุดจะมีช่วงเวลาเท่ากัน กราฟรูปใดที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งของวัตถุกับเวลา



1. 

2. 

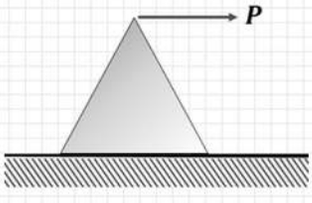
3. 

4. 

4. ดาวเทียมดวงหนึ่งโคจรรอบโลกที่ความสูง 600 กิโลเมตรจากผิวโลก และมีอัตราเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วงเป็น 8.2 เมตรต่อ(วินาที)^2 จงหาอัตราเร็วเชิงเส้นของดาวเทียม (รัศมีของโลกคือ 6,400 กิโลเมตร)

1. 5.6 km/s
2. 6.6 km/s
3. 7.6 km/s
4. 8.6 km/s

5. แท่งปริซึมน้ำหนัก 5 นิวตัน มีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยมด้านเท่า ยาวด้านละ L วางบนพื้นที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตเท่ากับ 0.4 ถ้าออกแรง P ในแนวขนานกับพื้นกระทำกับปริซึมตรงตำแหน่งดังที่แสดงในรูป โดยค่อยๆ เพิ่มแรงขึ้น จงคำนวณว่าสามารถทำให้ปริซึมพลิกได้หรือไม่ ถ้าได้จะต้องใช้แรงเท่าใด



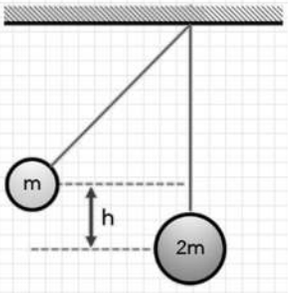
1. พลิก เมื่อแรง P เท่ากับ $\frac{\sqrt{3}}{5}$ N
2. พลิก เมื่อแรง P เท่ากับ $\frac{5}{\sqrt{3}}$ N
3. ไม่พลิก เพราะวัตถุเริ่มไถล เมื่อแรง P เท่ากับ 0.5 N
4. ไม่พลิก เพราะวัตถุเริ่มไถล เมื่อแรง P เท่ากับ 2 N

6. รถยนต์มวล 1,200 กิโลกรัม กำลังวิ่งด้วยด้วยอัตราเร็ว v เมตรต่อวินาที ข้ามสะพาน ที่จุดสูงสุดของสะพานซึ่งมีรัศมีความโค้งในระนาบดิ่ง 12 เมตร จงหาอัตราเร็ว v ที่พอดีทำให้รถยนต์เริ่มหลุดจากโค้งของสะพาน
   1. 11 m/s
   2. 12 m/s
   3. 13 m/s
   4. 14 m/s

7. รถยนต์คันหนึ่งใช้น้ำมันเบนซินพิเศษไร้สารตะกั่วในอัตรา 7.2 ลิตร/ชั่วโมง ที่อัตราเร็วคงที่ 90 กิโลเมตร/ชั่วโมง น้ำมันเบนซิน 1 ลิตรให้พลังงานความร้อน 3.4×10^7 จูล และ 25% ของพลังงานความร้อน สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานกล จงหากำลังโดยประมาณของเครื่องยนต์ขณะนั้น
   1. 17 kW
   2. 34 kW
   3. 54 kW
   4. 60 kW

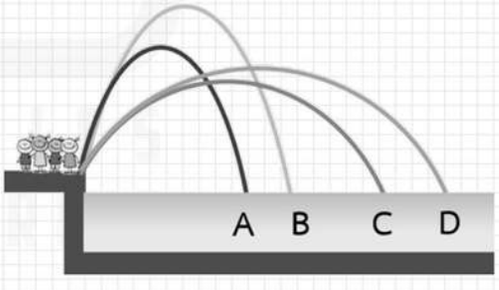
8. มวล m และ 2m แขวนกับเชือกน้ำหนักเบาที่ยาวเท่ากันดังรูป ถ้าจับมวล m ให้สูงกว่า 2m เป็นระยะ h แล้วปล่อยให้ตกมากระทบกับ มวล 2m หลังจากกระทบกันแล้วมวล m หยุดนิ่ง จงคำนวณว่ามวล 2m จะแกว่งขึ้นไปได้สูงสุดจากตำแหน่งเดิมเท่าไร และการชนเป็นแบบยืดหยุ่นหรือไม่

1. h/2 เป็นการชนแบบยืดหยุ่น
2. h/2 เป็นการชนแบบไม่ยืนหยุ่น
3. h/4 เป็นการชนแบบยืดหยุ่น
4. h/4 เป็นการชนแบบไม่ยืนหยุ่น



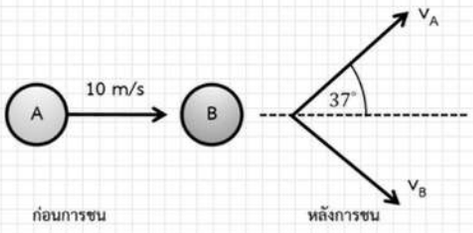
9. เด็ก 4 คน นั่งอยู่ริมตลิ่งและขว้างก้อนหินพร้อมกันลงไปในน้ำคนละก้อน ถ้าแต่ละก้อนตำที่ตำแหน่งต่างกัน คือ A B C และ D โดยมีทางเดินของก้อนหินดังรูป จงพิจารณาว่าก้อนหินที่ตกตรงตำแหน่งใด เป็นก้อนที่ถึงพื้นน้ำก่อน

1. A
2. B
3. C
4. D



10. ลูกบิลเลียด A วิ่งด้วยอัตราเร็ว 10 เมตรต่อวินาที เข้าชนกับลูกบิลเลียด B ที่อยู่นิ่ง และมีมวลเท่ากับ A หลังจากชนกันแล้ว ลูกบิดเลียดทั้งสองเคลื่อนที่แยกออกจากกัน โดยทำมุม 37° กับแนวเดิมดังรูป ถ้าการชนแบบยืดหยุ่นและไม่คิดผลจากการหมุนและความฝืดพื้นกับลูกบิลเลียด อัตราเร็วของลูกบิดเลียดทั้งสองจะเป็นเท่าใด

1. V_A = 4 m/s, V_B = 3 m/s
2. V_A = 3 m/s, V_B = 4 m/s
3. V_A = 8 m/s, V_B = 6 m/s
4. V_A = 6 m/s, V_B = 8 m/s



11. อิเล็กตรอนมีมวล m_0 มีประจุ -e ถูกปล่อยจากจุด A (จากหยุดนิ่ง) ภายใต้สนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ E ในสุญญากาศ ขณะที่อิเล็กตรอนผ่านจุด B มีความเร็ว v จงหาว่าความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด A และ B เป็นเท่าใด

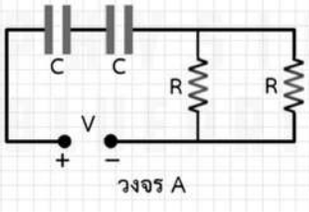
1. eE
2. 0.5 $m_e v^2$
3. 0.5 $m_e v^2 e$
4. (0.5 $m_e v^2$)/e

12. รถทดลองมวล 0.5 กิโลกรัม วิ่งด้วยอัตราเร็ว 2 เมตรต่อวินาทีบนพื้นราบ เข้าชนสปริงอันหนึ่งซึ่งมีปลายข้างหนึ่งยึดติดกับผนังและมีค่าคงตัวสปริง 200 นิวตันต่อเมตร สปริงจะหดตัวเท่าใหร่ในจังหวะที่มวลลดอัตราเร็วลงเป็นศูนย์พอดี

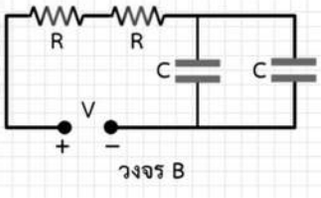
1. 10 cm
2. 20 cm
3. 30 cm
4. 40 cm

13. จากรูปวงจรไฟฟ้า A และ B ประกอบด้วยตัวเก็บประจุ C สองตัว(ขนาดเท่ากัน) ตัวต้านทาน R สองตัว(ขนาดเท่ากัน) และแหล่งกำเนิดไฟฟ้าความต่างศักย์ V แบบเดียวกัน พลังงานไฟฟ้าที่สะสมในตัวเก็บประจุของรูป A จะเป็นกี่เท่าของพลังงานไฟฟ้าที่สะสมในตัวเก็บประจุของรูป B

1. 1/4 เท่า
2. 1/2 เท่า
3. 2 เท่า
4. 4 เท่า



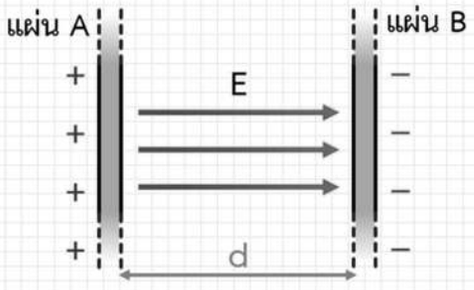
วงจร A



วงจร B

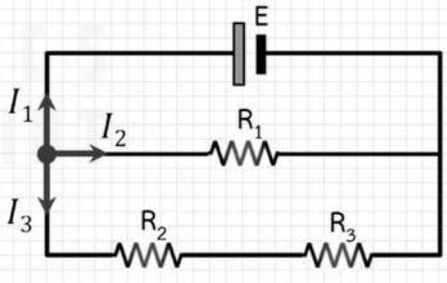
14. แผ่นโลหะคู่ขนาน มีสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ E ทิศดังรูป ถ้ามีไอออนมวล m ประจุ +Q หลุดจากแผ่น A ด้วยอัตราเร็วต้นน้อยมาก ไอออนจะถึงแผ่น B ที่ระยะห่าง d จากแผ่น A ด้วยอัตราเร็วเท่าใด

1. $\sqrt{\frac{2m}{QEd}}$
2. $\sqrt{\frac{m}{2QEd}}$
3. $\sqrt{\frac{QEd}{2m}}$
4. $\sqrt{\frac{2QEd}{m}}$



15. จากรูปวงจรไฟฟ้า ประกอบด้วยเซลล์ไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า E (ไม่มีความต้านทานภายใน) และตัวต้านทานสามตัวมีค่า R_1, R_2, R_3 มีกระแสไฟฟ้าผ่านส่วนต่าง ๆ ของวงจรตามรูป สมการในคำตอบข้อใดผิด

1. $I_1 - I_2 - I_3 = 0$
2. $E - I_3R_2 - I_3R_3 = 0$
3. $E - I_2R_1 = 0$
4. $I_2R_1 + I_3R_2 + I_3R_3 = 0$



16. ในการทดลองเรื่องการหักเหของคลื่นผิวน้ำ เมื่อคลื่นผิวน้ำเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำลึกไปน้ำตื้น ความยาวคลื่น λความเร็ว v และความถี่ f ของคลื่นผิวน้ำจะเปลี่ยนอย่างไร
    1. λ น้อยลง v น้อยลง แต่ f คงที่
    2. λ มากขึ้น v มากขึ้น แต่ f คงที่
    3. λ น้อยลง f มากขึ้น แต่ v คงที่
    4. λ มากขึ้น f น้อยลง แต่ v คงที่

17. แกลแวนอมิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 1 กิโลโอห์ม อ่านกระแสไฟฟ้าสูงสุดได้ 200 ไมโครแอมแปร์ ถ้าจะเปลี่ยนแกลแวนอมิเตอร์ให้เป็นแอมมิเตอร์ที่สามารถวัดกระแสสูงสุดได้ 200 มิลลิแอมแปร์ จะต้องใช้ชันต์ทีมีความต้านทานเท่าไร
    1. 5 Ω
    2. 1 Ω
    3. 0.5 Ω
    4. 0.1 Ω

18. ปล่อยก้อนหินลงไปในบ่อลึก 20 m พบว่าอีก 2.06 s ต่อมาได้ยินเสียงก้อนหินกระทบก้นบ่อ อัตราเร็วของเสียงที่ได้จากข้อมูลนี้เป็นเท่าใด

1. 333 m/s
2. 340 m/s
3. 347 m/s
4. 352 m/s

19. ถ้านำวัตถุมาวางด้านหน้ากระจกเว้าที่มีรัศมีความโค้ง 35.0 cm โดยวางห่างจากกระจกเป็นระยะที่ทำให้เกิดภาพจริง ขนาดใหญ่เป็น 2.5 เท่าของวัตถุ อยากทราบว่าวัตถุห่างจากกระจกเป็นระยะเท่าใด

1. 10.5 cm
2. 12.25 cm
3. 21.0 cm
4. 24.5 cm

20. ณ จุดหนึ่ง เสียงจากเครื่องจักรมีระดับความเข้มเสียงวัดได้ 50 เดซิเบล
จงหาความเข้มเสียงจากเครื่องจักร ณ จุดนั้น
กำหนดให้ความเข้มเสียงที่เริ่มได้ยินเป็น 10^{-12} วัตต์ต่อตารางเมตร
1. 10^{-5} W/m^2
2. 10^{-7} W/m^2
3. 10^{-9} W/m^2
4. 10^{-17} W/m^2

21. ลำแสงเลเซอร์ความยาวคลื่น 660 นาโนเมตร ตกกระทบตั้งฉากกับพื้นผิวที่สามารถดูดกลืนแสงได้โดยสมบูรณ์
ถ้ากำหนดให้มีจำนวนโฟตอนตกกระทบพื้นผิวดังกล่าวด้วยอัตรา 10^{20} อนุภาค/วินาที
แรงที่ลำแสงเลเซอร์กระทำต่อพื้นผิวเป็นเท่าใด
1. 10^{-16} N
2. 10^{-8} N
3. 10^{-7} N
4. 10^{-6} N

22. ให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เป็นวงกลมอยู่ได้รอบโปรตอน
พลังงานจลน์ของอิเล็กตรอนจะเป็นกี่เท่าของขนาดของพลังงานศักย์
1. 0.25 เท่า
2. 0.5 เท่า
3. 1 เท่า
4. 2 เท่า

23. ในการทดลองของแฟรงค์-เฮิรตซ์ ถ้าใช้แก๊สไฮโดรเจนแทนไอปรอท และใช้ความต่างศักย์เร่งอิเล็กตรอน
เท่ากับ 10.3 โวลต์ แก๊สไฮโดรเจนจะปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้มากที่สุดกี่ความถี่
(ถ้ากำหนดให้สถานะพื้นของอะตอมไฮโดรเจนมีพลังงาน -13.6 อิเล็กตรอน-โวลต์ หรือ -21.76×10^{-19} จูล)
1. 1 ความถี่
2. 2 ความถี่
3. 3 ความถี่
4. 4 ความถี่

24. ในการทดลองทอดลูกเต๋าเพื่อเปรียบเทียบกับการสลายตัวของนิวเคลียสกัมมันตรังสี นักเรียนคนหนึ่งใช้ลูกเต๋า 6 หน้า จำนวน 600 ลูก โดยแต้มสีไว้หนึ่งหน้าทุกลูก และหยิบลูกที่ขึ้นหน้าสีออกทุกครั้งที่สอด จงประมาณว่าหลังจากการทอดครั้งที่ 3 เมื่อหยิบลูกที่ขึ้นหน้าสีออกแล้ว น่าจะเหลือลูกเต๋ากี่ลูก

1. 250 ลูก
2. 300 ลูก
3. 350 ลูก
4. 400 ลูก

25. สารกัมมันตรังสีโคบอลต์-60 สลายตัวให้รังสีเบตาและรังสีแกมมา โดยมีครึ่งชีวิต 5.30 ปี จงหาเปอร์เซ็นต์ของสารกัมมันตรังสีที่เหลืออยู่เมื่อเวลาผ่านไป 15.9 ปี

1. 6.25 %
2. 12.5 %
3. 18.75 %
4. 25 %

26. วัตถุก้อนหนึ่งมีมวล 0.5 กิโลกรัม ตกจากที่สูงจากพื้น 2000 เมตร
พบว่าอัตราเร็วของวัตถุก่อนตกกระทบพื้นเท่ากับ 180 เมตร/วินาที
ถ้า 25% ของพลังงานกลที่สูญเสียไปจากการต้านของอากาศกลายเป็นความร้อนที่สะสมในวัตถุ
ก่อนกระทบพื้นวัตถุมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจากเดิมเท่าใด
(กำหนดให้ความจุความร้อนจำเพาะของวัตถุเท่ากับ 500 J/kg.K)

1. 0.2 °C
2. 1.9 °C
3. 3.6 °C
4. 10.0 °C

27. เนื่องจากฝนตกทำให้ระดับน้ำเหนือเขื่อนเพิ่มขึ้น จาก 8 เมตร เป็น 10 เมตร
แรงดันที่น้ำกระทำต่อเขื่อนจะเพิ่มขึ้นจากเดิมกี่เปอร์เซ็นต์ ถ้าความกว้างของเขื่อนคงตัว

1. 25%
2. 34%
3. 56%
4. 64%

28. แก๊สชนิดหนึ่งบรรจุอยู่ในกระบอกสูบที่ความดัน P และอุณหภูมิ 273 K มีโมเลกุลเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเฉลี่ย v ชนฝาลูกสูบจำนวน f ครั้งต่อวินาที ถ้าเพิ่มปริมาตรกระบอกสูบเป็น 2 เท่าด้วยการขยายลูกสูบ โดยทำให้อุณหภูมิคงที่ ความถี่ในการชนฝาลูกสูบจะเป็นเท่าใด

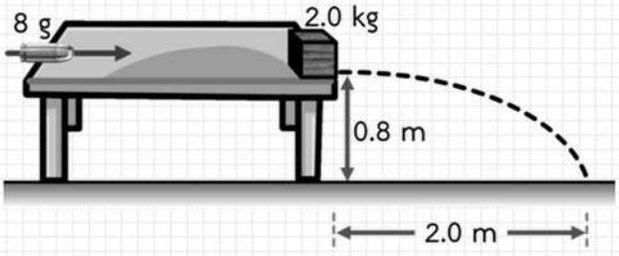
1. f/4
2. f/2
3. f
4. 2f

ตอนที่ 2

1. เครื่องบินความเร็วเหนือเสียง บินในแนวระดับผ่านเหนือศีรษะชายผู้หนึ่ง เมื่อเขาได้ยินเสียงของคลื่นกระแทก เขาจะมองเห็นตัวเครื่องบินมีมุมเงยจากพื้นดิน 30° เครื่องบินมีความเร็วเท่าใดในหน่วย m/s ถ้าอัตราเร็วเสียงในอากาศเป็น 345 m/s

2. หากพูกมวล m ติดกับสปริงในแนวดิ่ง ดึงมวลลงเล็กน้อยแล้วปล่อยให้สั่น พบว่าสปริงมีคาบของการสั่น 2 วินาที ถ้าเพิ่มมวลเข้าไปอีก 2 กิโลกรัม สปริงจะมีการสั่น 3 วินาที จงหาขนาดของมวล m ในหน่วยกิโลกรัม

3. ลูกปืนมวล 8 กรัม ยิงตรงไปยังท่อนไม้มวล 2.0 กิโลกรัม ซึ่งวางอยู่บนขอบโต๊ะพื้นลื่นที่ความสูง 0.8 เมตร เมื่อลูกปืนกระทบท่อนไม้และฝังในเนื้อไม้ ท่อนไม้เคลื่อนที่หล่นจากโต๊ะและตกถึงพื้นห่างจากโต๊ะ 2 เมตร จงหาอัตราเร็วของลูกปืนในหน่วย เมตร/วินาที



4. เมื่อให้แสงที่มีค่าความยาวคลื่น 440 นาโนเมตร ผ่านสลิตคู่ที่มีระยะระหว่างช่องทั้งสอง 200 ไมโครเมตร จะเกิดการแทรกสอดบนฉากที่อยู่ห่างออกไป 1.20 เมตร จงหาระยะระหว่างแถบสว่างที่อยู่ติดกันในหน่วยมิลลิเมตร

5. ท่อนไม้ลอยในน้ำที่มีความหนาแน่น 1000 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร พบว่ามีส่วนลอยน้ำ 1 ส่วน และจมน้ำ 4 ส่วนโดยปริมาตร ความหนาแน่นของท่อนไม้นั้นเท่าใดในหน่วยกิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

6. ถ้าพลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออนของ C^{12} และ C^{13} เท่ากับ 7.7 และ 7.5 MeV ต่อนิวคลีออน ตามลำดับ จงหาพลังงานอย่างน้อยในหน่วย MeV ที่ต้องใช้ในการดึงนิวตรอนตัวหนึ่งออกจาก C^{13}