◄ เฉลยละเอียด ►

ฟิสิกส์

9 วิชาสามัญ

ข้อสอบจริง

(ปี 55-62)

CALL CENTER 063-6345622

WWW.ALIST-ACADEMY.NET

คำนำ

9 วิชาสามัญคือ สนามสอบที่สำคัญเป็นอย่างมาก สำหรับน้องๆ ที่เตรียมสอบแพทย์หรือสายวิทยาศาสตร์สุขภาพ รวมทั้งคณะอื่นๆ ในสายศิลป์ โดยปัจจุบันระบบ TCAS ในรอบต่างๆ ได้นำคะแนนดิบในแต่ละวิชามาเป็นองค์ประกอบ

ดังนั้น หนังสือเฉลยละเอียดวิชาฟิสิกส์เล่มนี้ จึงเป็นประโยชน์อย่างมาก ที่จะช่วยให้น้องๆ เตรียมตัวสอบเข้าคณะ/มหาวิทยาลัยที่ใฝ่ฝันได้เป็นอย่างดี เพราะได้รวบรวมข้อสอบจริง ย้ำ! ข้อสอบจริง ที่ สทศ. จัดสอบขึ้นในแต่ละปี ตั้งแต่ปี 2555-2562 (รวม 8 ปีล่าสุด) ไว้ภายในเล่มนี้ โดยในเนื้อหาจะเป็นข้อสอบเก่าแยกในแต่ปี และเฉลยละเอียดแนบท้าย เพื่อให้น้อง ๆ ได้ฝึกทำและประเมินความพร้อมไปในตัว โดยธรรมชาติของข้อสอบจะมีรูปแบบการออกข้อสอบคล้ายๆ เดิมในแต่ละปี ถ้าน้องๆ ฝึกทำซ้ำๆ จะเกิดการเรียนรู้และคุ้นชินกับการออกข้อสอบในแต่ละวิชาได้เป็นอย่างดี ช่วยลดเวลาในการอ่านหนังสือ และเพิ่มความมั่นใจก่อนลงสนามสอบจริง

ทางสถาบันฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นตัวช่วยให้น้องๆ สอบติดในคณะ/มหาวิทยาลัยที่ใฝ่ฝันได้สำเร็จ ขอเพียงมุ่งมั่น และตั้งใจอย่างต่อเนื่อง รับรองว่าความฝันไม่ไกลเกินเอื้อมอย่างแน่นนอน พี่ๆ ขอเป็นอีกหนึ่งกำลังให้น้องๆ ทุกคนเดินตามฝันให้สำเร็จนะครับ

คณะผู้จัดทำ

บริษัท เอลิสท์เอ็ดดูเคชั่น จำกัด

สารบัญ

ข้อสอบ 9 วิชาสามัญ ฟิสิกส์ ปี 2555 1

เฉลยละเอียด ฟิสิกส์ ปี 2555 7

ข้อสอบ 9 วิชาสามัญ ฟิสิกส์ ปี 2556 21

เฉลยละเอียด ฟิสิกส์ ปี 2556 30

ข้อสอบ 9 วิชาสามัญ ฟิสิกส์ ปี 2557 46

เฉลยละเอียด ฟิสิกส์ ปี 2557 56

ข้อสอบ 9 วิชาสามัญ ฟิสิกส์ ปี 2558 74

เฉลยละเอียด ฟิสิกส์ ปี 2558 82

ข้อสอบ 9 วิชาสามัญ ฟิสิกส์ ปี 2559 99

เฉลยละเอียด ฟิสิกส์ ปี 2559 108

ข้อสอบ 9 วิชาสามัญ ฟิสิกส์ ปี 2560 125

เฉลยละเอียด ฟิสิกส์ ปี 2560 132

ข้อสอบ 9 วิชาสามัญ ฟิสิกส์ ปี 2561 147

เฉลยละเอียด ฟิสิกส์ ปี 2561 157

ข้อสอบ 9 วิชาสามัญ ฟิสิกส์ ปี 2562 173

เฉลยละเอียด ฟิสิกส์ ปี 2562 186

ข้อสอบฟิสิกส์ ปีการศึกษา 2555

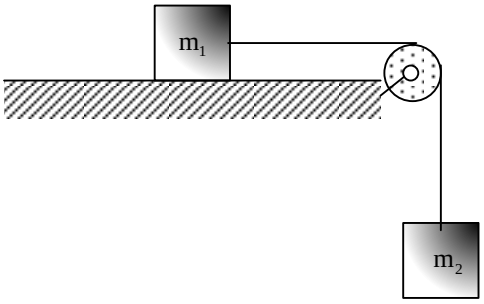
กำหนดให้ใช้ค่าต่อไปนี้

$g = 9.8 \ m/s^2$ $\pi = 3.14159$

$180^o = \pi$ เรเดียน $\log_{10}(2) = 0.3010$

$\sin 30^o = \cos 60^o = \frac{1}{2}$ $\sin 60^o = \cos 30^o = \frac{\sqrt{3}}{2}$

ข้อ 1. มวลสองก้อนผูกติดกับเชือกที่คล้องกับรอกที่ลื่นและเบา m_1 วางอยู่บนพื้นระดับที่ลื่น และ m_2 แขวนอยู่กับรอก ดังรูป g เป็นอัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก จงหาแรงดึงในเส้นเชือกขณะมวลกำลังเคลื่อนที่



1. $m_2 g$
2. $(m_2 - m_1)g$
3. $\frac{m_2 m_1}{m_1 - m_2} g$
4. $\frac{m_2 m_1}{m_2 - m_1} g$
5. $\frac{m_2 m_1}{m_2 + m_1} g$

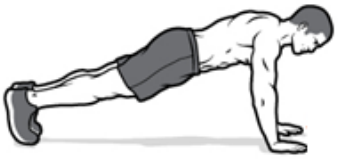
ข้อ 2. ปล่อยทรงกระบอกตัน (โมเมนต์ความเฉื่อย $\frac{1}{2}MR^2$) และทรงกระบอกกลวง (โมเมนต์ความเฉื่อย MR^2) ให้กลิ้งโดยไม่ไถลลงมาจากพื้นเอียงเดียวกัน จากตำแหน่งตั้งต้นเท่ากัน จงหาอัตราส่วนของอัตราเร็วของทรงกระบอกตันต่ออัตราเร็วของทรงกระบอกกลวง ที่ตำแหน่งปลายพื้นเอียง

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

ข้อ 3. ดาวเทียมสื่อสารดวงหนึ่งมีคาบการโคจร 3 ชั่วโมง หากต้องการให้ดาวเทียมดวงนี้ มีคาบการโคจรเท่ากับคาบการหมุนรอบตัวเองของโลก จะต้องปรับระยะห่างจากจุดศูนย์กลางโลกเป็นกี่เท่าของระยะห่างเดิม

1. ลดลงเหลือ $\frac{1}{8}$ เท่า
2. ลดลงเหลือ $\frac{1}{4}$ เท่า
3. เพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า
4. เพิ่มขึ้นเป็น $\sqrt{8}$
5. เพิ่มขึ้นเป็น 8 เท่า

ข้อ 4. ชายคนหนึ่งมวล 75 kg ออกกำลังกายขณะอยู่ในท่าดังรูป แขนแต่ละข้างต้องรับน้ำหนักกี่นิวตัน กำหนดให้ ระยะจากปลายเท้าถึงจุดศูนย์กลางมวลเป็น 100 cm และระยะจากปลายเท้าถึงมือเป็น 150 cm

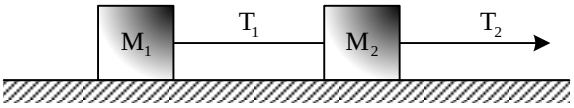


1. 245N
2. 250N
3. 368N
4. 490N
5. 735N

ข้อ 5. กล่องมวล M_1 และ M_2 มีเชือกเบาๆ ผูกโยงกันดังรูป วางอยู่บนพื้นราบที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานกับกล่องทั้งสองเท่ากัน ถ้าดึงเชือกที่ผูก M_2 ให้มีความเร่งไปทางขวา จงหาอัตราส่วนของขนาดของ

แรงดึงเชือก $\frac{T_2}{T_1}$

ดึงด้วยความเร่ง



1. $\frac{M_2}{M_1}$
2. $\frac{M_1}{M_2}$
3. $1+\frac{M_2}{M_1}$
4. $1+\frac{M_1}{M_2}$
5. $1-\frac{M_2}{M_1}$

ข้อ 6. ลำน้ำความหนาแน่น ρ พื้นที่ภาคตัดขวาง A พุ่งเข้าชนตั้งฉากกับกำแพงด้วยความเร็ว v โดยไม่สะท้อนกลับ จงหาขนาดของแรงที่ลำน้ำกระทำต่อกำแพง

1. ρAv
2. ρAv^2
3. ρAv^3
4. $\frac{v}{\rho A}$
5. $\frac{v^2}{\rho A}$

ข้อ 7. พิจารณาข้อมูลของดาวเคราะห์ต่างๆ ในตารางต่อไปนี้ ถ้าชั่งน้ำหนักของวัตถุด้วยตาชั่งเครื่องเดียวกันบนดาวเคราะห์ต่างๆ ข้อใดเป็นลำดับดาวเคราะห์ที่น้ำหนักของวัตถุเรียงจากน้อยไปมากได้ถูกต้อง

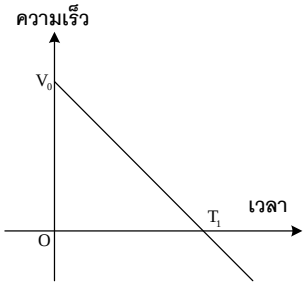
	มวลเทียบกับโลก	รัศมีเทียบกับโลก
โลก	1	11
ดาวพฤหัส	318	11.2
ดาวยูเรนัส	14.5	4.0

1. โลก < ดาวยูเรนัส < ดาวพฤหัส
2. ดาวพฤหัส < ดาวยูเรนัส < โลก
3. ดาวพฤหัส < โลก < ดาวยูเรนัส
4. ดาวยูเรนัส < ดาวพฤหัส < โลก
5. ดาวยูเรนัส < โลก < ดาวพฤหัส

ข้อ 8.ชายคนหนึ่งมวล 50 kg วิ่งขึ้นบันไดที่มีความสูง 5.0 m ในเวลา 5.0 s ถ้าในการวิ่งขึ้นบันไดประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายมนุษย์คือ 20% และพลังงานที่สูญเสียไปทั้งหมดอยู่ในรูปของพลังงานความร้อน จงหาอัตราการผลิตความร้อนเฉลี่ยของร่างกายชายคนนี้

1. 98 J/s
2. 392 J/s
3. 490 J/s
4. 1960 J/s
5. 2450 J/s

ข้อ 9. อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง (บนแกน x) ถ้าความสัมพันธ์ของ**ความเร็ว**และเวลาแสดงได้ดังกราฟ โดยที่ค่าของความเร็วที่เป็นบวกแสดงถึงการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าในทิศ x จงหาอนุภาคใช้ในการเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งกึ่งกลางระหว่างตำแหน่ง ณ **เวลา** $t=0$ และตำแหน่ง ณ เวลา $t=T_1$ เป็นครั้งแรก



1. $\frac{1}{3}T_1$
2. $\frac{1}{2}T_1$
3. $\frac{\sqrt{2}}{2}T_1$
4. $\frac{2-\sqrt{2}}{2}T_1$
5. $\frac{2+\sqrt{2}}{2}T_1$

ข้อ 10.ส่งอนุภาคแอลฟาและอนุภาคโปรตอนเข้าไปในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กคงตัวสม่ำเสมอ ด้วยความเร็ว เริ่มต้นที่เท่ากันและตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก จงหาอัตราส่วนรัศมีความโค้งของการเคลื่อนที่ของอนุภาคแอลฟาต่อรัศมีความโค้งของการเคลื่อนที่ของโปรตอน

1. $\frac{1}{4}$
2. $\frac{1}{2}$
3. 1
4. 2
5. 4

ข้อ 11. สปริงอันหนึ่งมีค่าคงตัวสปริงเท่ากับ 300 N/m ยาว 50.0 cm วางตั้งในแนวดิ่ง เมื่อนำมวล 1.00 kg ไปวางไว้บนปลายสปริงด้านบน พร้อมกับกดมวลลงไปจนกระทั่งสปริงยุบลงไป 10.0 cm แล้วปล่อยมวล จงหาระยะทางที่วัตถุลอยขึ้นไปได้สูงสุดเหนือพื้น

1. 46.5 cm
2. 50.0 cm
3. 55.3 cm
4. 60.0 cm
5. 65.3 cm

ข้อ 12. ความหนาแน่นของภูเขาน้ำแข็งมีค่า 920 kg/m^3 ภูเขานี้ลอยอยู่ในน้ำทะเลมีค่าความหนาแน่น 1030 kg/m^3 ปริมาตรส่วนที่ลอยอยู่เหนือผิวน้ำคิดเป็นร้อยละเท่าใดของปริมาตรทั้งหมดของภูเขา

1. 11%
2. 21%
3. 50%
4. 79%
5. 89%

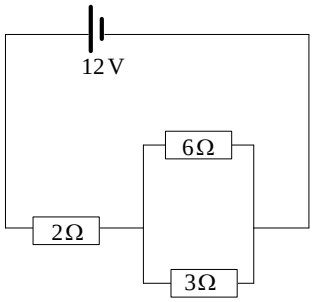
ข้อ 13. แสงความยาวคลื่นหนึ่งเคลื่อนที่ผ่านช่องเปิดคู่ (double slit) ที่มีระยะระหว่างช่องเปิด 0.03 mm ถ้าช่องเปิดคู่วางอยู่ห่างจากฉากรับภาพเป็น 1.5 m ปรากฏว่าริ้วสว่างอันดับที่สองอยู่ห่างจากจุดกึ่งกลางฉากเป็นระยะ 5.0 cm จงหาความยาวคลื่นของแสงนี้

1. 250 mm
2. 400 mm
3. 500 mm
4. 667 mm
5. 1000 mm

ข้อ 14. ระหว่างแผ่นโลหะคู่ขนาน มีสนามไฟฟ้าที่มีทิศชี้ลงมาตามแนวดิ่ง ปรับความต่างศักย์ระหว่างแผ่นโลหะจนกระทั่งอิเล็กตรอนที่อยู่ระหว่างแผ่นโลหะทั้งสองนิ่งอยู่ได้ ต่อมากลับทิศของสนามไฟฟ้า อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งขนาดกี่เท่าของค่า g ของโลก

1. 0.5g
2. 1.0g
3. 1.5g
4. 2.0g
5. 4.0g

ข้อ 15. วงจรนี้สูญเสียพลังงานไฟฟ้าด้วยอัตรากี่วัตต์ที่ตัวต้นทาน 6Ω



1. 6 W
2. 18 W
3. 24 W
4. 36 W
5. 54 W

ข้อ 16. ที่ระยะห่างจากเครื่องตัดหญ้า 8.0 m เสียงเครื่องตัดหญ้ามีระดับความเข้มเสียง 85 dB ถ้าอยู่ห่างจากเครื่องตัดหญ้า 80 m ระดับความเข้มเสียงจะเป็นกี่ dB

1. 65 dB
2. 75 dB
3. 83 dB
4. 95 dB
5. 105 dB

ข้อ 17. ภาชนะปิดสนิททำด้วยฉนวนความร้อนแข็งเกร็งปริมาตร 500cm^3 บรรจุก๊าซอุดมคติแบบอะตอมเดี่ยวซึ่งมีความดัน 2.0×10^6 ภายในภาชนะมีขดลวดตัวนำให้ความร้อนซึ่งต่อกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าจากภายนอกที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 15V พบว่าหลังจากที่ให้กระแสไหลเป็นเวลา 10 s ความดันของก๊าซใน

ภาชนะเปลี่ยนไปเป็น 1.1×10^2 Pa ความต้านทานของขดลวดให้ความร้อนมีค่าเท่าใด

1. $\frac{3}{11}\Omega$
2. $\frac{1}{3}\Omega$
3. $\frac{1}{2}\Omega$
4. 3Ω
5. $\frac{10}{3}\Omega$

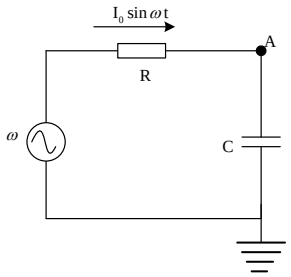
ข้อ 18.ใส่น้ำลงในภาชนะทรงกระบอกเล็กๆ และยาวให้มีระดับความสูงจากก้นภาชนะ 10.5 cm พบว่าเกิดการสั่นพ้องกับส้อมเสียงอันหนึ่ง และเมื่อเติม**น้ำ**ลงไปเพิ่มจนมีระดับความสูงเป็น 44.5 cm จึงเกิดการสั่นพ้องกับส้อมเสียงเดิมอีกครั้งและระดับน้ำสูงกว่านั้นจะไม่เกิด ถ้าอัตราเร็วของเสียงในอากาศขณะนั้น เท่ากับ 340 m/s ความถี่ส้อมเสียงเป็นเท่าใด

1. 250 Hz
2. 500 Hz
3. 764 Hz
4. 810 Hz
5. 1000 Hz

ข้อ 19. บุคคลหนึ่งมีระยะเลนส์ตาถึงเรตินา 2.0 cm และมองชัดได้ไม่ไกลกว่า 1.0 m เขาจะต้องใช้แว่นตาที่ทำจากเลนส์ชนิดใด ความยาวโฟกัสเท่าใด จึงจะมองไกลได้เหมือนคนสายตาปกติ

1. เลนส์นูน 100 cm
2. เลนส์เว้า 100 cm
3. เลนส์นูน 200 cm
4. เลนส์เว้า 200 cm
5. เลนส์เว้า 400 cm

ข้อ 20. ตัวต้านทาน R กับตัวเก็บประจุ C ต่ออันดับกันอยู่กับแหล่งกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าสลับความถี่เชิงมุม ω ดังรูป ทำให้กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทางที่เวลา t ใดๆ มีค่าเป็น $\text{I}_\text{o}\sin\omega\text{t}$ จงหาค่าศักย์ไฟฟ้าที่จุด A



1. $\omega\text{CI}_\text{o}\sin\omega\text{t}$
2. $\omega\text{CI}_\text{o}\sin\left(\omega\text{t}+\frac{\pi}{2}\right)$
3. $\frac{1}{\omega\text{C}}\text{I}_\text{o}\sin\omega\text{t}$
4. $\frac{1}{\omega\text{C}}\text{I}_\text{o}\sin\left(\omega\text{t}+\frac{\pi}{2}\right)$
5. $\frac{1}{\omega\text{C}}\text{I}_\text{o}\sin\left(\omega\text{t}-\frac{\pi}{2}\right)$

ข้อ 21.นิวเคลียสกัมมันตรังสีชนิด A มีจำนวนตั้งต้นเป็น 100 เท่าของจำนวนนิวเคลียสกัมมันตรังสีชนิด B โดยที่ A มีเวลาครึ่งชีวิตเป็น T และ B มีเวลาครึ่งชีวิตเป็น 2T อีกนานเท่าไรจำนวนนิวเคลียส กัมมันตรังสี A กับ B จึงจะเท่ากันพอดี

1. $(2\log_{10} 2)T$
2. $(2\log_{2} 10)T$
3. $\frac{4T}{0.693}$
4. $(4\log_{10} 2)T$
5. $(4\log_{2} 10)T$

ข้อ 22. คลื่นนิ่งในเส้นเชือกมีความยาวคลื่นเป็น 24 cm จุดสูงสุดบนเส้นเชือกใช้เวลา 0.002 s ในการเปลี่ยนตำแหน่งจากจุดสูงสุดลงมายังตำแหน่งที่สูงเป็นระยะครึ่งหนึ่ง วัดจากจุดสมดุล จงหาอัตราเร็วของคลื่น.ในเส้นเชือกนี้

1. 100 m/s
2. 15 m/s
3. 20 m/s
4. 60 m/s
5. 120 m/s

ข้อ 23. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ใช้ในการทดลองเพื่อศึกษาโครงร่างของผลึก โดยอาศัยการเลี้ยวเบนของคลื่น

1. รังสีแกมมา
2. รังสีเอ็กซ์
3. แสงอินฟราเรด
4. แสงที่ตาคนมองเห็น
5. แสงอัลตราไวโอเลต

ข้อ 24.อะตอมไฮโดรเจนตามแบบจำลองอะตอมของโบร์ มีการเปลี่ยนระดับพลังงานจากชั้น $n = 3$ ไปยังชั้น $n = 1$ พลังงานศักย์ไฟฟ้า (ไม่ใช่พลังงานทั้งหมด) ของอะตอมนี้เปลี่ยนไปเท่าใด

1. เพิ่มขึ้น $12.1\ eV$
2. เพิ่มขึ้น $24.2\ eV$
3. ลดลง $1.5\ eV$
4. ลดลง $12.1eV$
5. ลดลง $24.2eV$

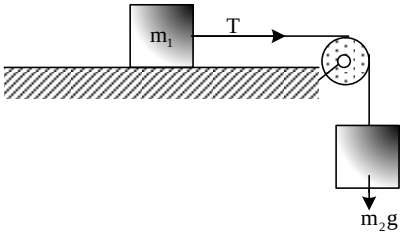
ข้อ 25. เมื่อวางเลนส์อันหนึ่งห่างจากวัตถุเป็นระยะ x พบว่าเกิดภาพจริงขนาดขยายเป็น 3 เท่า จงหาว่าถ้าลดระยะวัตถุลงเหลือ $\frac{x}{2}$ จะทำให้เกิดภาพชนิดใดและมีขนาดเป็นกี่เท่าของขนาดวัตถุ

1. ภาพจริง ขนาด $\frac{3}{2}$ เท่า
2. ภาพจริง ขนาด 6 เท่า
3. ภาพเสมือน ขนาด $\frac{3}{2}$ เท่า
4. ภาพเสมือน ขนาด 3 เท่า
5. ภาพเสมือน ขนาด 6 เท่า

เฉลยข้อสอบละเอียด ฟิสิกส์ 2555

ข้อ	ตอบ	ข้อ	ตอบ	ข้อ	ตอบ	ข้อ	ตอบ	ข้อ	ตอบ
1.	5	6.	2	11.	3	16.	1	21.	5
2.	1	7.	5	12.	1	17.	2	22.	3
3.	3	8.	2	13.	3	18.	2	23.	2
4.	1	9.	4	14.	4	19.	2	24.	5
5.	3	10.	4	15.	1	20.	5	25.	4

ข้อ 1.เฉลยข้อ 5 **แนวคิด**



คิดทั้งระบบหา a

$$\sum F = ma$$

$$m_2g = (m_1+m_2)a$$

$$a = \frac{m_2}{m_1+m_2} \quad \text{.....} ❶$$

หาแรง T คิดมวล m_1

จาก $\sum F = ma$

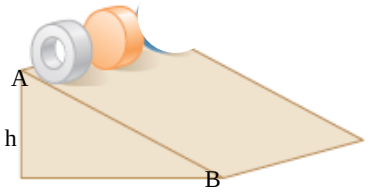
$$T = m_1a$$

$$T = m_1\left(\frac{m_2}{m_1+m_2}\right)$$

$$T = \frac{m_1m_2}{m_1+m_2}$$

2.เฉลยข้อ 1

แนวคิด



จาก $E_A = E_B$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\left(\frac{v}{R}\right)^2$$

จัดรูปสมการจะได้ $v = \sqrt{\frac{2gh}{1+\frac{I}{mR^2}}}$ .....❶

คิดทรงกระบอกกลวง $I = MR^2$

v ทรงกระบอกกลวง $= \sqrt{\frac{2gh}{1+\frac{mR^2}{mR^2}}} = \sqrt{gh}$ .....❷

คิดทรงกระบอกตัน $I = \frac{1}{2}MR^2$

v ทรงกระบอกตัน $= \sqrt{\frac{2gh}{1+\frac{\frac{1}{2}mR^2}{mR^2}}} = \sqrt{\frac{4}{3}gh}$ .....❸

อัตราเร็วของทรงกระบอกตันต่ออัตราเร็วของทรงกระบอกกลวง ที่ตำแหน่งปลายพื้นเอียง

นำสมการ ❸/❷ v ทรงกระบอกตัน / v ทรงกระบอกกลวง

$$= \frac{\sqrt{\frac{4}{3}gh}}{\sqrt{gh}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

ข้อ 3.เฉลยข้อ 3

แนวคิดจากโจทย์ $T_1 = 3$ ชั่วโมง $T_2 = 24$ ชั่วโมง เวลาหมุนรอบตัวเองของโลก

จาก $T^2 \ \alpha \ R^3$

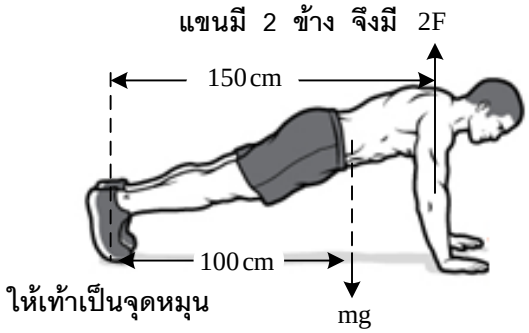
จะได้ $\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^3$

$$\left(\frac{3}{24}\right)^2 = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^3$$

$$\therefore \quad \frac{R_1}{R_2} = 4$$

ข้อ 4. เฉลยข้อ 1

แนวคิด



$$M_{ทวน} = M_{ตาม}$$

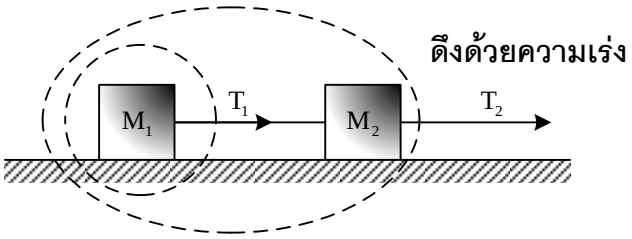
$$2F(150) = mg(100)$$

$$F = \frac{(75)(9.8)(100)}{2(150)}$$

$$F = 245\ N$$

ข้อ 5.เฉลยข้อ 3

ดึงวัตถุหลายก้อนบนพื้นในรูปแบบนี้ถึงพื้นจะมีหรือไม่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน แรง T_1 และ T_2 จะเท่ากันแต่ความเร่งไม่เท่ากันครับ



หา T_2 คิดเหมือนมวลสองก้อนติดกันเลยครับ

จาก $\sum F = ma$

$$T_2 = (M_1 + M_2)a \quad \text{.....} ❶$$

หา T_1 คิดดึงแค่มวล M_1

จาก $\sum F = ma$

$$T_1 = M_1 a \quad \text{.....} ❷$$

❶ / ❷ จะได้ $\frac{T_2}{T_1} = \frac{M_1 + M_2}{M_1} = 1 + \frac{M_2}{M_1}$

ข้อ 6.**เฉลยข้อ**2

แนวคิด จากสูตร $Ft = mv - mu$, $\rho = \frac{m}{V}$, $V = As$

$$Ft = 0 - mu$$

$$= -\rho Vv$$

$$= \frac{-\rho(As)v}{t}$$

$$F = -\rho Av^2 \quad \text{เมื่อ} \quad v = \frac{s}{t}$$

แรงที่ได้เป็นแรงที่กำแพงกระทำต่อลำน้ำ

แต่โจทย์ถามแรงที่ลำน้ำกระทำต่อกำแพง จึงได้

$$F = \rho Av^2$$

ข้อ 7.**เฉลยข้อ 5**

พิจารณาข้อมูลของดาวเคราะห์ต่างๆ ในตารางต่อไปนี้ ถ้าชั่งน้ำหนักของวัตถุด้วยตาชั่งเครื่องเดียวกันบนดาวเคราะห์ต่างๆ ข้อใดเป็นลำดับดาวเคราะห์ที่น้ำหนักของวัตถุเรียงจากน้อยไปมากได้ถูกต้อง

	มวลเทียบกับโลก	รัศมีเทียบกับโลก
โลก	1	1
ดาวพฤหัส	317	11.2
ดาวยูเรนัส	14	4.0

แนวคิดแรงดึงดูดระหว่างมวล $g = \frac{GM}{R^2}$ ดังนั้นน้ำหนัก (mg) จะมาก น้อย ขึ้นอยู่กับค่า g เมื่อ m เป็นค่าคงที่ ให้เรียงลำดับน้ำหนักจากน้อยไปหามาก

จาก $g = \frac{GM}{R^2}$ นั้นคือ $g \ \alpha \ \frac{M}{R^2}$

$$g_{\text{โลก}} : g_{\text{พฤหัส}} : g_{\text{ยูเรนัส}}$$

$$\left(\frac{M}{R^2}\right)_{\text{โลก}} : \left(\frac{M}{R^2}\right)_{\text{พฤหัส}} : \left(\frac{M}{R^2}\right)_{\text{ยูเรนัส}}$$

$$\frac{1}{(1)^2} : \frac{317}{(11.2)^2} : \frac{14}{(4.0)^2}$$

$$1 : 2.52 : 0.85$$

ดังนั้น ยูเรนัส < โลก < พฤหัส

ข้อ 8.**เฉลยข้อ 2**

แนวคิด ประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายมนุษย์คือ 20% แสดงว่าพลังงานที่สูญเสียไปทั้งหมดอยู่ในรูปของพลังงานความร้อน 80%

$$\frac{80}{100}mgh = Pt$$

$$P = \frac{80}{100t}mgh$$

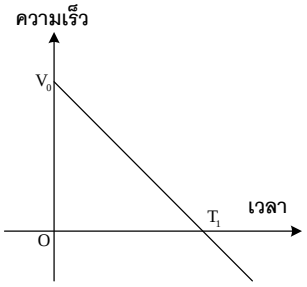
$$= \frac{80}{100\times 5}(50)(9.8)(5)$$

$$= \frac{80}{100\times 5}(50)(9.8)(5)$$

$$P = 392 \ J/s$$

ข้อ 9.**เฉลยข้อ 4**

อนุภาคหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง (บนแกน x) ถ้าความสัมพันธ์ของ**ความเร็ว**และเวลาแสดงได้ดังกราฟ โดยที่ค่าของความเร็วที่เป็นบวกแสดงถึงการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าในทิศ x จงหาอนุภาคใช้ในการเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งกึ่งกลางระหว่างตำแหน่ง ณ **เวลา** $t=0$ และตำแหน่ง ณ เวลา $t=T_1$ เป็นครั้งแรก



แนวคิด หา t ที่อยู่จุดกึ่งกลาง ระหว่าง $t = 0, v = t = T_1$

หา S_2 จาก พ.ท. ใต้กราฟ $S_2 = \frac{1}{2}\times T_t \times V_o = \frac{T_t V_o}{2}$

ตำแหน่งกึ่งกลางระหว่างตำแหน่ง ณ **เวลา** $t=0$ และตำแหน่ง ณ เวลา $t=T_1$

จะได้ $S_1 = \frac{S_2}{2} = \frac{T_t V_o}{4}$

หา a จาก ความชัน ของกราฟ $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ $\because a = \frac{-V_o}{T_1}$

คิดช่วง S_1 จากสูตร $S = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$\frac{T_1 V_o}{4} = V_o t + \frac{1}{2}\left(\frac{-V_o}{T_1}\right)t^2$$

$$\frac{1}{2T_1}t^2 - t + \frac{T_1}{4} = 0$$

จากสูตร $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$$t = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4\left(\frac{1}{2T_1}\right)\left(\frac{T_1}{4}\right)}}{2\left(\frac{1}{2T_1}\right)}$$

$$t = \left(\frac{2+\sqrt{2}}{2}\right)T_1, \left(\frac{2-\sqrt{2}}{2}\right)T_1$$

โจทย์ถามหา t ที่ไร้ในการเคลื่อนไปถึงครั้งแรก ต้องใช้เวลาที่มีค่าน้อย

$$t = \left(\frac{2-\sqrt{2}}{2}\right)T_1$$

ข้อ 10.**เฉลยข้อ 4**

แนวคิด อนุภาคแอลฟา ${}_2^4He$ และอนุภาคโปรตอน ${}_1^1H$

จาก $R = \frac{mv}{qB}$ ดังนั้น $R \ \alpha \ \frac{m}{q}$ เพราะ v และ B คงที่

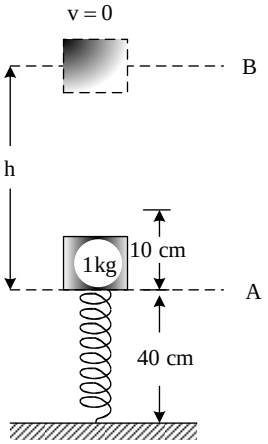
จะได้ $\frac{R_\alpha}{R_p} = \left(\frac{m_\alpha}{m_p}\right)\left(\frac{q_p}{q_\alpha}\right)$

$$= \left(\frac{4}{1}\right)\left(\frac{1}{2}\right)$$

$\because \ \frac{R_\alpha}{R_p} = 2$

ข้อ 11.**เฉลยข้อ 3**

แนวคิดโจทย์ถามระยะทางที่วัตถุลอยขึ้นได้สูงสุดเหนือพื้นโจทย์ให้หา $h + 40$



จาก $E_A = E_B$

$$\frac{1}{2}kx^2 = mgh$$

$$\frac{1}{2}(300)(0.1)^2 = (1)(9.8)h$$

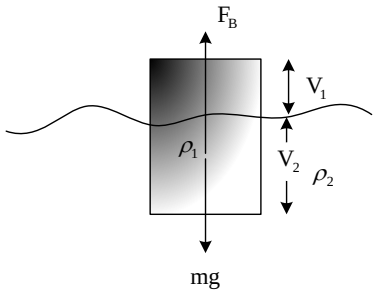
$$h = 0.153 \text{ m}$$

$$= 15.3 \text{ cm}$$

ดังนั้น สูงจากพื้น $= h + 40 = 15.3 + 40 = 55.3$ cm.

ข้อ 12.**เฉลยข้อ 1**

แนวคิด



ความหนาแน่นของภูเขาน้ำแข็งมีค่า $\rho_1 = 920 \text{ kg/m}^3$

ปริมาตรของน้ำแข็งกำหนดให้ $v = 100$

น้ำทะเลมีค่าความหนาแน่น $\rho_2 = 1030 \text{ kg/m}^3$

$$mg = F_B$$

$$\rho_1 V = \rho_2 V_2$$

$$\rho V = \rho_2 V_2$$

$$(920)(100) = (1030)V_2$$

$$(920)(100) = (1030)V_2$$

$$V_2 = 89.32$$

ปริมาตรส่วนที่ลอยอยู่เหนือผิวน้ำคิดเป็นร้อยละ $V_1 = V - V_2 = 100 - 89.32 = 10.68$

ข้อ 13.**เฉลยข้อ 3**

แนวคิด ช่องเปิดคู่ (double slit)

จากสูตร $d\frac{x}{D} = n\lambda$

เมื่อ X คือระยะห่างระหว่างกึ่งกลางสว่าง - สว่าง

D คือระยะห่างฉากกึ่งสลิต

d คือระยะห่างระหว่างช่องสลิต

จากสูตร $d\frac{x}{D} = n\lambda$

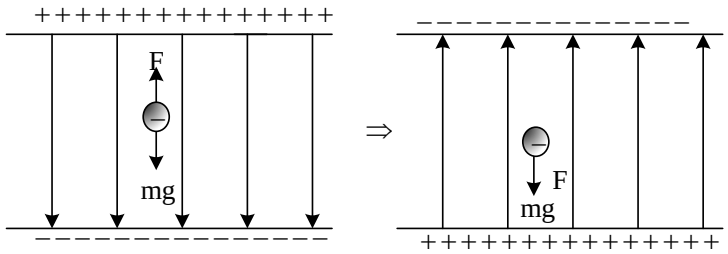
$$\left(0.03\times10^{-3}\right)\frac{5\times10^{-2}}{1.5} = (2)\lambda$$

$$\lambda = 500\times10^{-9} \text{ m.}$$

$$= 500 \text{ nm.}$$

ข้อ 14.**เฉลยข้อ 4**

แนวคิด



คิดตอนลอยนิ่งมีสนามไฟฟ้าที่มีทิศชี้ลงมาตามแนวดิ่ง

$$\sum F = 0$$

แรงพื้น = แรงลง

$$qE = mg \text{ .....} ❶$$

คิดตอนกลับทิศ E $\sum F = ma$

$$F + mg = ma$$

$$qE + mg = ma \text{ .....} ❷$$

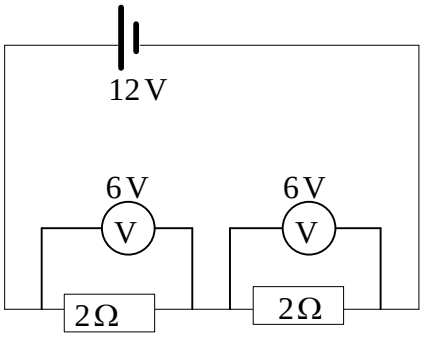
แทน❶ ใน ❷จะได้ $mg + mg = ma$

$$2mg = ma$$

$$a = 2g$$

ข้อ 15.**เฉลยข้อ 1**

แนวคิด เนื่องจาก $6\Omega // 3\Omega$ ได้เป็น 2Ω จะได้ตามรูป



จากหลักของการแบ่งโวลต์ ในรูป จะได้ว่า $V = 6V$

สูญเสียพลังงานไฟฟ้าด้วยอัตรากี่วัตต์ที่ตัวต้นทาน 6Ω

$$\text{จาก} \quad P = \frac{V^2}{R} = \frac{6^2}{6} = 6W$$

ข้อ 16.**เฉลยข้อ 1**

แนวคิดจากโจทย์ $R_1 = 8m$, $\beta_1 = 85$ dB

$R_2 = 80m$, $\beta_2 = ?$

จาก $$\beta_2 - \beta_1 = 20 \log\left(\frac{R_1}{R_2}\right)$$

$$\beta_2 - 85 = 20 \log\left(\frac{8}{80}\right)$$

$$\beta_2 - 85 = 20 \log 10^{-1}$$

$$\beta_2 - 85 = -20$$

$$\therefore \quad \beta_2 = 65 \text{ dB}$$

ข้อ 17.**เฉลยข้อ 2**

แนวคิดหาความร้อน ΔQ

$$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$$

$$\Delta Q = \frac{3}{2}(P_2 - P_1)V + 0 \quad ; \quad \Delta W = 0 \text{ เพราะปริมาตรคงที่}$$

$$= \frac{3}{2}\left(11\times10^6 - 2\times10^6\right)\left(500\times10^{-6}\right)$$

นั้นคือ $\Delta Q = 6,750$ J

หากำลัง P

$$\text{จาก} \quad P = \frac{\Delta Q}{t} = \frac{6,750}{10} = 675 \text{ W.}$$

หาความต้านทาน R

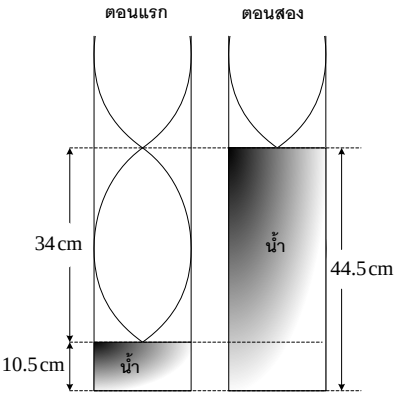
$$\text{จาก} \quad P = \frac{V^2}{R}$$

$$675 = \frac{15^2}{R}$$

$$\therefore \quad R = \frac{1}{3} \ \Omega$$

ข้อ 18.**เฉลยข้อ 2**

แนวคิด



สั่นพ้อง 2 ครั้งติดกัน ระดับน้ำต่างกัน $= \frac{\lambda}{2}$

จากรูป $\frac{\lambda}{2} = 44.5 - 10.5$

$$\frac{\lambda}{2} = 34$$

$$\lambda = 68 \text{ cm.} = 0.68 \text{ m.}$$

หาความถี่ส้อมเสียงเป็นเท่าใด

จาก $V = f\lambda$

$$340 = f(0.68)$$

$$f = 500 \text{ Hz}$$

ข้อ 19.เฉลยข้อ 2

แนวคิด สายตาสั้นแก้ด้วยเลนส์เว้า โดยมีความยาวโฟกัส f

.ให้แสงเดินทางจากระยะอนันต์มาโฟกัสที่ระยะ $1 \text{ m} = 100 \text{cm}$

นั้นคือระยะภาพ เป็น 100 cm

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{\infty}+\frac{1}{-100}$$

$$f=-100$$

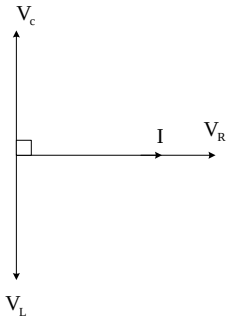
จึงแก้ไขด้วยการใช้แว่นที่ทำจากเลนส์เว้า โดยมีความยาวโฟกัส $f = -1\ m = -100\ cm$

ข้อ 20.เฉลยข้อ 5

แนวคิดไฟฟ้ากระแสสลับ $V_c = IX_c$ และ $X_c = \frac{1}{\omega C}$

แผนภาพเฟสเซอร์ V_c จะตาม I อยู่ $\frac{\pi}{2}$ เมื่อต่ออนุกรม

ต้องการหาค่าของหา V_A มีค่าเท่ากับ V ที่คร่อม Cเทียบกับศักย์ไฟฟ้าที่เป็นศูนย์



$$V_c = IX_c$$

$$= (I_o \sin\omega t)\left(\frac{1}{\omega C}\right)$$

$$V_c = \frac{1}{\omega C} I_o \sin\left(\omega t-\frac{\pi}{2}\right) \quad ; \quad V_c \text{ ตาม } I \text{ อยู่ } \frac{\pi}{2}$$

ข้อ 21.เฉลยข้อ 5

แนวคิด จำนวนนิวเคลียสของ A เป็น $(N_A = 100N)$

ให้จำนวนนิวเคลียสของ B เป็น $(N_B = N)$

และ $T_{½(A)} = T$, $T_{½(B)} = 2T$

จากสูตร $N=\frac{N_0}{2^n}$

คิดนิวเคลียส A $N_{เหลือ(A)} = \frac{100N}{2^{t/T}}$ .....❶