



ข้อสอบวิชาฟิสิกส์

เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการอบรมค่าย 1 สอวน. ปีการศึกษา 2565

ชื่อ-สกุล ข้อสอบวิชาฟิสิกส์
เลขประจำตัวสอบ รหัสชุดวิชา 0000006
สถานที่สอบ สอบวันอาทิตย์ที่ 28 สิงหาคม 2565
ห้องสอบ เวลา 13.00 – 16.00 น.

คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 12 หน้า รวมหน้านี้และกระดาษคำตอบด้วย
- ข้อสอบแบ่งเป็นสองตอน
 - ตอนที่ 1 ข้อที่ 1 - 25 เป็นแบบเลือกตอบ ข้อละ 3 คะแนน
 - ตอนที่ 2 ข้อที่ 26 - 30 เป็นแบบเติมเฉพาะคำตอบ ข้อละ 5 คะแนน
- คะแนนรวมทั้งสิ้น 100 คะแนน
- ให้ใช้กฎของคูลอมบ์ในรูป $\frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
- สามารถทดลองในตัวข้อสอบได้
- ไม่มีความจำเป็นต้องใช้เครื่องคิดเลข
- ให้ตอบคำถามทั้งหมดลงในกระดาษคำตอบ

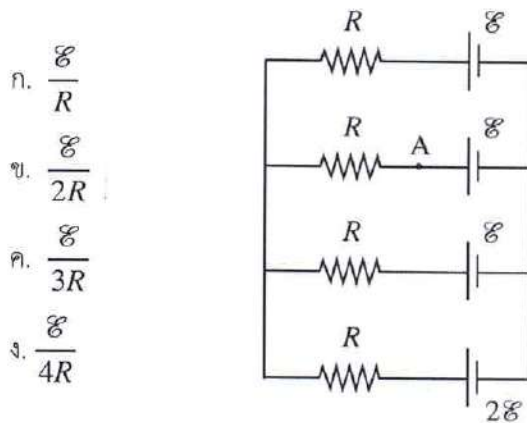
ตอนที่ 1 สำหรับข้อ 1. - 25. เลือกข้อที่ถูกต้องแล้วตอบในกระดาษคำตอบ

1. สมการ
$$A = B \cdot 2^{-\left(\frac{mv^2}{C}\right)}$$

ซึ่ง m เป็นมวลในหน่วย kg, v เป็นอัตราเร็วในหน่วย ms^{-1} จงหาหน่วยของ C

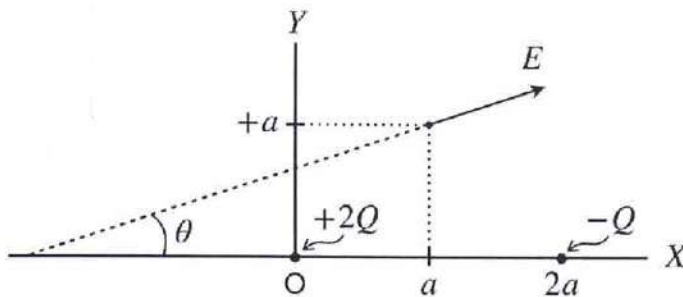
- ก. joule ข. $(\text{joule})^{-1}$ ค. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ง. $\text{kg}^{-1}\text{m}^{-2}\text{s}^{-2}$

2. กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านจุด A มีค่าเท่าไร



- ก. $\frac{\epsilon}{R}$
 ข. $\frac{\epsilon}{2R}$
 ค. $\frac{\epsilon}{3R}$
 ง. $\frac{\epsilon}{4R}$

3.

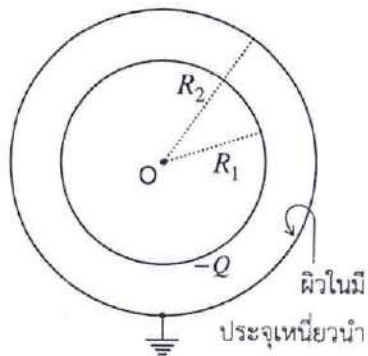


จงหาค่าของมุม θ ที่สนามไฟฟ้าลัพธ์ E ที่จุด (a, a) ทำกับแกน OX
 E เกิดจากประจุ $+2Q$ กับ $-Q$ ที่ตำแหน่ง $(0, 0)$ กับ $(2a, 0)$ ตามลำดับ

- ก. 60° ข. 45° ค. $\arctan \frac{1}{\sqrt{2}}$ ง. $\arctan \frac{1}{3}$

4. ทรงกลมโลหะอันในมีรัศมี R_1 และมีประจุเท่ากับ $-Q$ ทรงกลมโลหะอันนอกมีรัศมี R_2 และมีประจุเหนี่ยวนำ และต่อลงดิน

ทรงกลมโลหะอันนอกมีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าอันในเท่าไร



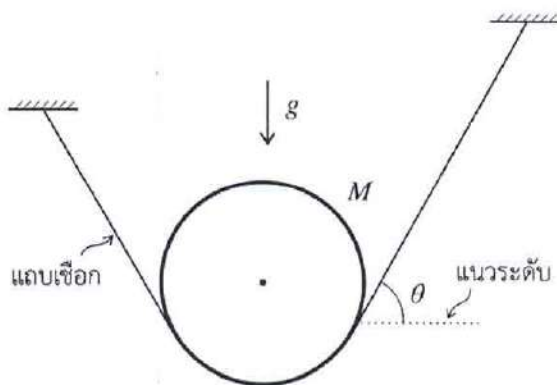
ก. $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right)$

ข. $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$

ค. $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R_1}$

ง. $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R_2}$

5. ทรงกระบอกผิวสไล่มวล M พาดอย่างสมดุลบนแถบเชือกที่แขวนจากจุดต่างระดับดังรูป แรง(ความ)ดึงในแถบเชือกมีขนาดเป็นเท่าไร



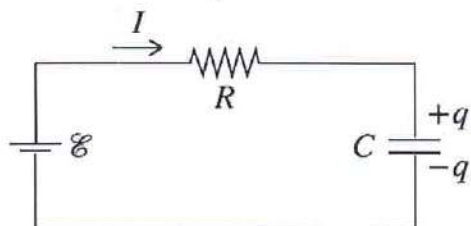
ก. Mg

ข. $Mg \sin \theta$

ค. $\frac{Mg}{\sin \theta}$

ง. $\frac{Mg}{2 \sin \theta}$

6. ในกระบวนการอัดประจุเข้าไปใน C นั้น แหล่งกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า \mathcal{E} จะต้องทำงานด้วยอัตราเท่าไร



ก. $\frac{qI}{C}$

ข. RI^2

ค. $\frac{qI}{C} + RI^2$

ง. $\frac{qI}{C} - RI^2$

7. ประจุ $+Q$ กับ $-Q$ ต่างก็มีมวล m และโคจรรอบกันและกันที่ระยะห่าง D คงที่ ด้วยอัตราเร็ว v ตามแนวเส้นรอบวง (ไม่ต้องคำนึงถึงแรงโน้มถ่วง)

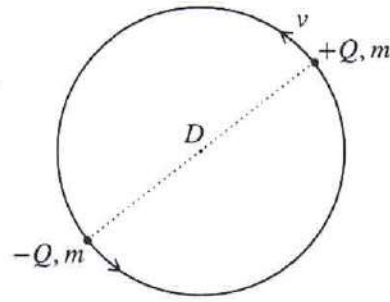
จงหาค่าของ $\frac{mv^2 D}{Q^2}$

ก. $\frac{1}{16\pi\epsilon_0}$

ข. $\frac{1}{8\pi\epsilon_0}$

ค. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$

ง. $\frac{1}{2\pi\epsilon_0}$



8. เชือกโตสม้าเสมอมวล M ขวางอยู่ในสภาวะสมดุลระหว่างจุด O กับ A

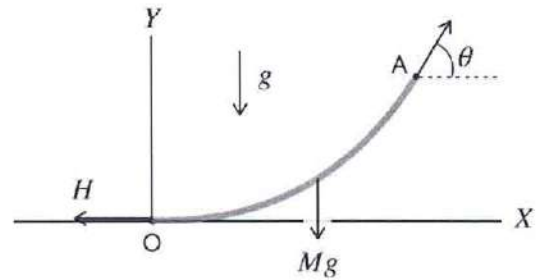
แรงในแนวระดับ (H) มีขนาดเท่าไร

ก. $Mg \cot \theta$

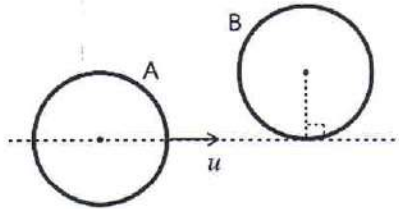
ข. $Mg \tan \theta$

ค. $Mg \sin \theta$

ง. $Mg \cos \theta$



- 9.



A กับ B เป็นทรงกลมตันผิวเกลี้ยง มวลเท่ากันและรัศมีเท่ากัน ก่อนเข้าชนกันอย่างยืดหยุ่นนั้น A กำลังเคลื่อนที่เร็ว u และ B อยู่นิ่ง ความเร็วของ B หลังชนแล้วมีขนาดเป็นเท่าไร

ก. u

ข. $\frac{u}{2}$

ค. $\frac{\sqrt{3}}{2}u$

ง. $\frac{u}{\sqrt{2}}$

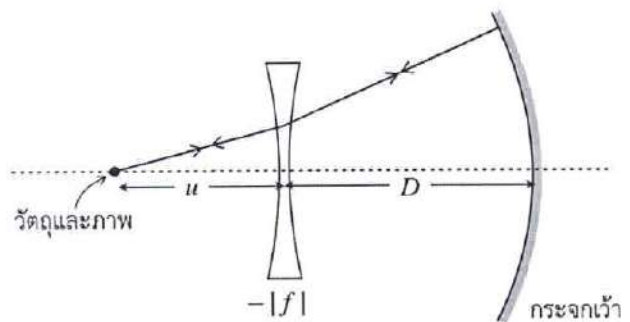
10. จากรูปนี้จงหาค่าของรัศมีความโค้งของกระจกเงา

ก. $D + u$

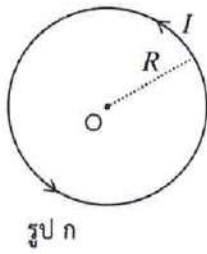
ข. $\frac{1}{2}(D + u)$

ค. $D + u \frac{|f|}{u + |f|}$

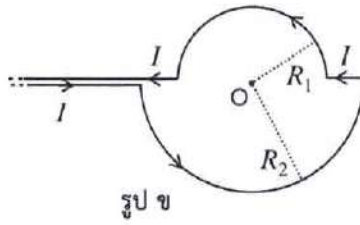
ง. $\frac{1}{2} \left(D + u \frac{|f|}{u + |f|} \right)$



11.



รูป ก



รูป ข

กำหนดว่าสนามแม่เหล็กในสุญญากาศที่จุด O ในรูป ก มีค่า $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$

จงหาค่าของสนามแม่เหล็กที่จุด O ในรูป ข

ก. $\frac{BR}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$

ข. $\frac{BR}{2} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$

ค. $\frac{BR}{4} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$

ง. $\frac{BR}{4} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$

12. จุด A, B, และ C อยู่บนแนววงกลมรัศมี R ในระนาบตั้งมี A เป็นจุดสูงสุด

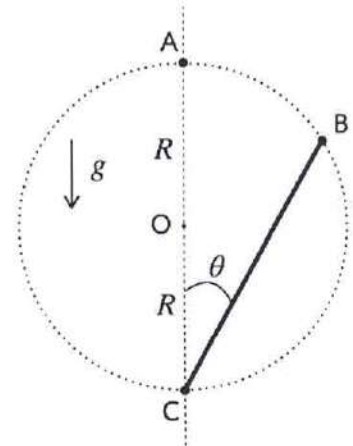
และ C เป็นจุดต่ำสุด BC เป็นรยางค์เส้นทำมุม θ กับแนวตั้ง

ปล่อยมวล m จากหยุดนิ่งที่จุด B ให้ไถลลงสู่จุด C ใช้เวลานานเป็นกี่เท่า

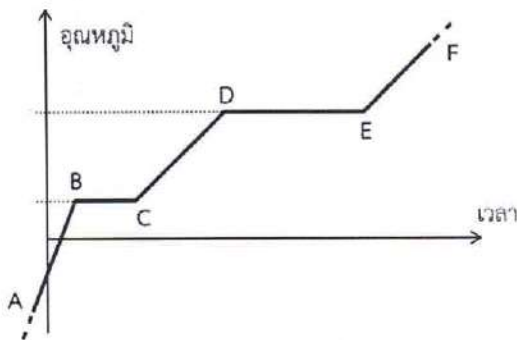
ของ τ (กำหนดว่า $\tau \equiv 2 \left(\frac{R}{g} \right)^{\frac{1}{2}}$)

ก. $\cos \theta$ ข. $\frac{1}{\cos \theta}$

ค. $\sqrt{\cos \theta}$ ง. 1



13.



น้ำแข็งและโลหะเปลี่ยนสถานะตามกราฟระหว่าง
อุณหภูมิกับเวลาภายใต้ความดันคงที่ที่มีลักษณะ
ทำนองนี้

ช่วงใดเป็นช่วงที่แสดงว่ากำลังมีการเปลี่ยนสถานะ
จากของแข็งไปเป็นของเหลว

ก. EF

ข. DE

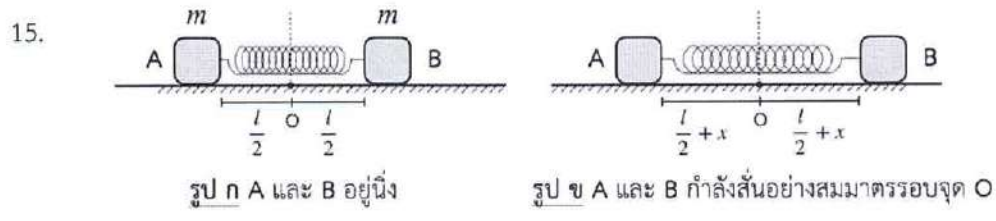
ค. CD

ง. BC

14. น้ำ 1 กรัม เมื่อเดือดกลายเป็นไอน้ำอุณหภูมิ 100°C ที่ความดัน P หหมด มีปริมาตรเป็นประมาณกี่เท่าของ ปริมาตรน้ำเย็นหนึ่งกรัม (ในคำตอบข้างล่างนี้ $R = 8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$, $P = 1.01325 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$)

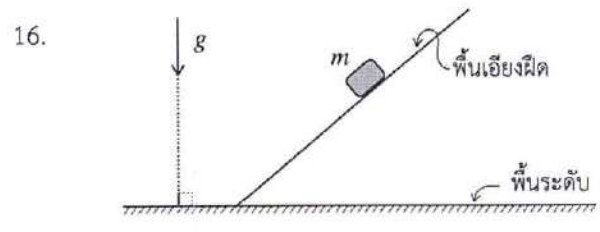
ก. $\left(\frac{373}{18}\right) \left(\frac{R}{P}\right)$ ข. $\left(\frac{373}{18}\right) \left(\frac{R}{P}\right) \times 10^6$

ค. $\left(\frac{273}{18}\right) \left(\frac{R}{P}\right)$ ง. $\left(\frac{273}{18}\right) \left(\frac{R}{P}\right) \times 10^6$



แรงที่กระทำกับ B มีขนาดเท่าไร (k เป็นค่าคงที่ของสปริง)

ก. $\frac{1}{2} kx$ ข. kx ค. $\sqrt{2}kx$ ง. $2kx$

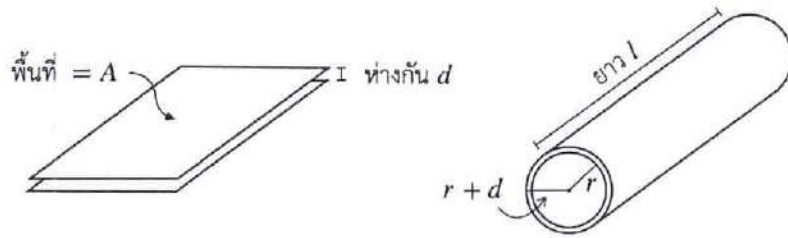


กำหนดให้ μ_s เป็นสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานสถิตระหว่าง m กับพื้นเอียง
 μ_k เป็นสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานจลน์ระหว่าง m กับพื้นเอียง

ทำการทดลองดังนี้: ค่อย ๆ ยกพื้นเอียงให้เอียงมากขึ้นอย่างช้า ๆ จนกระทั่ง m เริ่มไถลลงจึงคงพื้นเอียงไว้ที่ ตำแหน่งนั้น m จะไถลลงด้วยความเร่งเท่าใด

ก. $(\mu_s - \mu_k)g$ ข. $(\mu_s + \mu_k)g$ ค. $\frac{\mu_s - \mu_k}{\sqrt{1 + \mu_s^2}} g$ ง. $\frac{\mu_s + \mu_k}{\sqrt{1 + \mu_s^2}} g$

17.



รูป ก เป็นตัวเก็บประจุแผ่นขนานกัน

รูป ข เป็นตัวเก็บประจุแบบทรงกระบอกซ้อนกัน

มีค่าความจุ $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$

จงหาค่าความจุของตัวเก็บประจุในรูป ข คล้ายจงกับในรูป ก

ก. $\frac{\epsilon_0 \pi r^2}{d}$

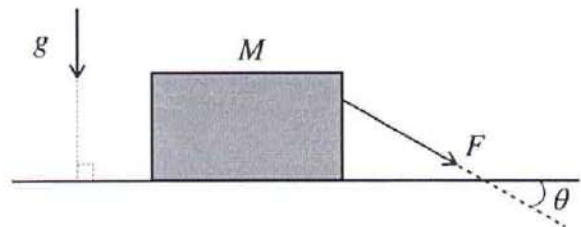
ข. $\frac{2\pi \epsilon_0 r l}{d}$

ค. $\frac{\epsilon_0 r l}{d}$

ง. $\frac{\pi \epsilon_0 (r+d)^2}{l}$

18. กำหนดว่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่าง M กับพื้นเป็น μ

มุม θ จะต้องโตไม่เกินค่าเท่าไรจึงจะสามารถลาก M ไปทางขวาได้



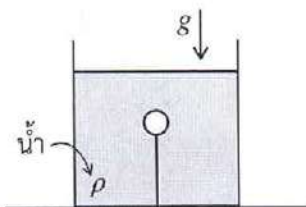
ก. $\arctan\left(\frac{1}{\mu}\right)$

ข. $\arctan\left(\frac{1}{\mu^2}\right)$

ค. $\arctan \mu$

ง. $\arctan(1 - \mu)$

19.



ลูกบิ๊งบองมวล m ปริมาตร V ซึ่งเบากว่าน้ำถูกผูกด้วยเชือกเส้นเล็ก ๆ เบา ๆ ไว้กับก้นถัง

ถ้าเชือกขาดทันที ลูกบิ๊งบองจะเคลื่อนที่ขึ้นสู่น้ำด้วยความเร่งเท่าไร (ไม่ต้องคำนึงถึงแรงต้านของน้ำ และให้ใช้ ρ แทนความหนาแน่นของน้ำ)

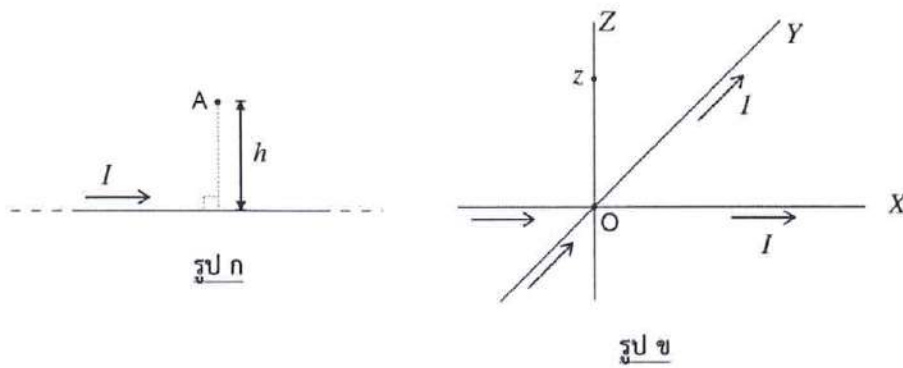
ก. $\frac{\rho V}{m} g$

ข. $\left(\frac{\rho V}{m} + 1\right) g$

ค. $\left(\frac{m}{\rho V} - 1\right) g$

ง. $\left(\frac{\rho V}{m} - 1\right) g$

20.



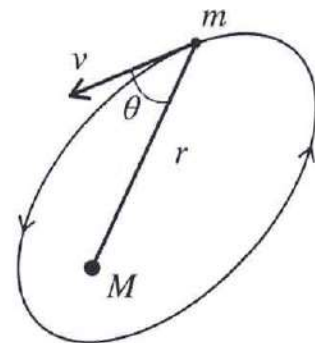
รูป ก แสดงเส้นลวดตรงและยาวมากมีกระแสไฟฟ้า I ไหล ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กที่จุด A ซ้ำออกจากหน้ากระดาษเป็น $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi h}$ รูป ข แสดงระบบอ้างอิง $OXYZ$ มีกระแส I ตลอดความยาวของเส้นแกน OX และเส้นแกน OY จงหาขนาดของสนามแม่เหล็กที่จุด $(0, 0, z)$

- ก. 0 ข. $\frac{\mu_0 I}{\pi z}$ ค. $\frac{\mu_0 I}{\sqrt{2}\pi z}$ ง. $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi z}$

21. ในการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ (m) รอบดวงอาทิตย์ ($M \gg m$) นั้น

นอกจากการอนุรักษ์พลังงานกล $\frac{1}{2}mv^2 - \frac{GMm}{r} = \text{คงที่}$ แล้วยังต้องอนุรักษ์อีกปริมาณหนึ่งดังข้อใด

- ก. $\frac{mv^2}{r} = \text{คงที่}$ ข. $\frac{mv}{r} = \text{คงที่}$
 ค. $mvr \sin \theta = \text{คงที่}$ ง. $mvr \cos \theta = \text{คงที่}$



22. ในการขยายหรือหดตัวของแก๊สอุดมคติประเภทไดอะตอมมิก (diatomic molecules) โดยไม่ให้ความร้อนเข้าสู่

หรือออกจากระบบ แก๊สจะประพฤติตัวตามกฎ $PV^\gamma = \text{คงที่}$

ปริมาณ γ มีค่าตัวเลขเป็นเท่าใดที่อุณหภูมิไม่สูงมากนัก (จึงไม่ต้องคำนึงถึงการสั่นของโมเลกุล)

- ก. $\frac{11}{9}$ ข. $\frac{9}{7}$ ค. $\frac{7}{5}$ ง. $\frac{5}{3}$

23. พลังงานต่อหน่วยปริมาตรในสนามไฟฟ้า (E) คือ $\frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$

พลังงานต่อหน่วยปริมาตรในสนามแม่เหล็ก (B) คือ $\frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu_0}$

บทบาทของ E และ B ในคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านั้นสมมาตรในแง่ของพลังงาน ไม่มีสนามไหนเด่นกว่ากัน

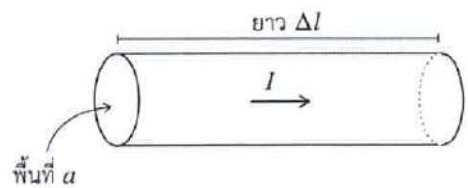
จงหาความสัมพันธ์ระหว่าง E กับ B ในคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (ใช้ $c \equiv \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$)

- ก. $E = cB$ ข. $E = \frac{B}{c}$ ค. $E = c^2B$ ง. $E = \frac{B}{c^2}$

24. พิจารณาช่วงความยาว Δl ของเส้นลวดพื้นที่ภาคตัดขวาง a

สภาพนำไฟฟ้า σ ที่มีกระแสไฟฟ้า I ไหลผ่าน

สนามไฟฟ้าในเส้นลวดนี้มีค่าเท่าไร



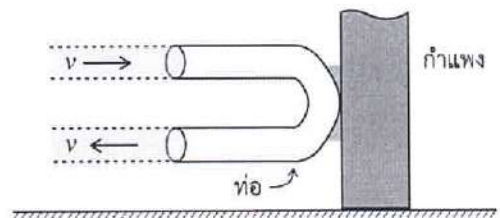
- ก. $\frac{aI}{\sigma}$ ข. $\frac{I}{\sigma a}$ ค. $\frac{\sigma a}{I}$ ง. $\frac{\sigma}{aI}$

25. ถ้าความหนาแน่น ρ พุ่งเข้าหากำแพงโดยพุ่งเข้าไปในท่อ

ที่มีพื้นที่ภาคตัดขวาง A ด้วยความเร็ว v แล้วถูกเบนโค้ง

กลับในทิศทางตรงข้ามกับที่เข้าดังรูป

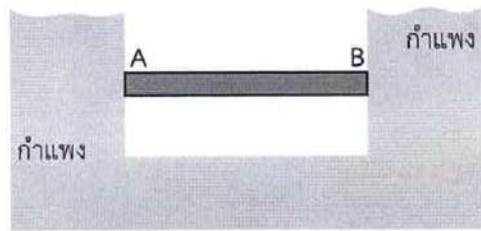
แรงที่ท่อดันกำแพงไปทางขวามีขนาดเท่าไร



- ก. $2\rho Av$ ข. $2\rho Av^2$ ค. $\frac{1}{2}\rho Av$ ง. $\frac{1}{2}\rho Av^2$

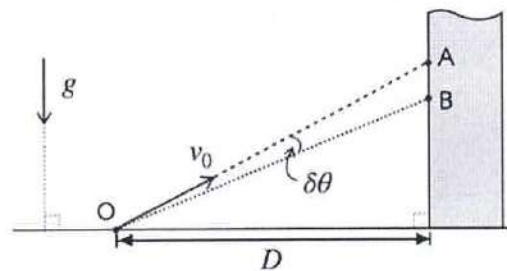
ตอนที่ 2 สำหรับข้อ 26. - 30. ให้เติมเฉพาะคำตอบ

26. AB เป็นท่อนโลหะแข็งและตรง พื้นที่ภาคตัดขวาง A วางตัวอย่างมั่นคงระหว่างกำแพงแข็งที่อุณหภูมิ t_0 องศา ต่อมาถ้าเพิ่มอุณหภูมิของท่อนเป็น $t_0 + \Delta t$ ท่อนจะ(พยายาม)ขยายตัวยืดยาวขึ้นจากเดิมเป็น $l_0 + \Delta l$ ซึ่ง $\Delta l = \alpha l_0 \Delta t$ ในที่นี้ α เป็นสัมประสิทธิ์ของการขยายตัวเชิงเส้น

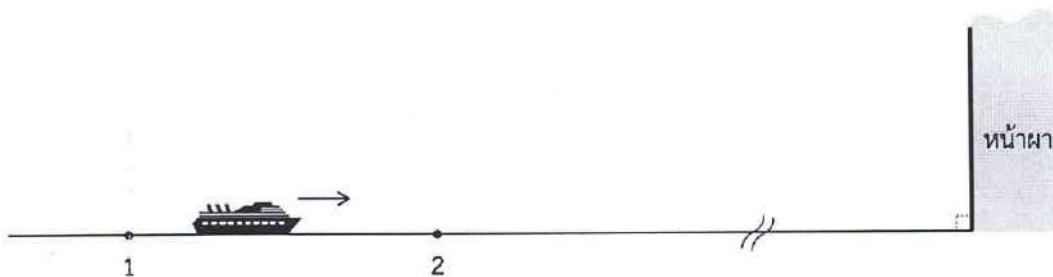


แรงที่กำแพงกระทำกับท่อนดันไม่ให้ท่อนยืดได้มีขนาดเท่าไร? กำหนดว่า Y (หน่วย แรงต่อพื้นที่) เป็นค่า Young's modulus ของเนื้อโลหะของท่อน

27. กำหนดว่าอัตราเร็วของโพรเจกไทล์เท่ากับ v_0 และต้องการให้โพรเจกไทล์ชนเป้าคือจุด B บนกำแพงตั้งห่างออกไปจากจุดยิง (คือจุด O) เป็นระยะทาง D จะต้องเล็งสูงกว่าจุด B เป็นมุม $\delta\theta$ เรเดียนประมาณเท่ากับเท่าไร



28.

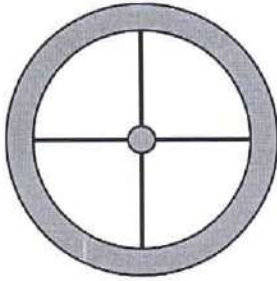


ภาพแสดงเรือกำลังแล่นเข้าหาหน้าผาด้วยความเร็วคงที่ และเราต้องการหาค่าของความเร็วนี้

ที่ตำแหน่ง 1 เรือเปิดหวูดสั้น ๆ คนในเรือได้ยินเสียงสะท้อนจากหน้าผาเมื่อเวลาผ่านไป t_1 หลังจากเปิดหวูดที่ตำแหน่ง 2 หลังจากตำแหน่ง 1 เป็นเวลา τ เรือเปิดหวูดสั้น ๆ อีกครั้ง และคนบนเรือได้ยินเสียงสะท้อนเมื่อเวลาผ่านไป t_2 หลังจากเปิดหวูดครั้งนี้

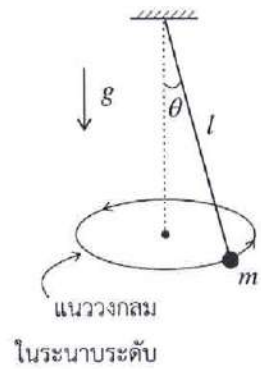
จงหาค่าของความเร็วของเรือ กำหนดให้ c เป็นอัตราเร็วของเสียงในอากาศนี้

29.



ล้อแบบล้อจักรยานมีซี่ลวด 4 ซี่ กำลังหมุนด้วยอัตราเร็วเชิงมุม ω เรเดียนต่อวินาที ลูกธนูที่มีความยาว l จะต้องมีความเร็วอย่างน้อยเท่ากับเท่าไร ในทิศทางตั้งฉากกับระนาบของล้อ จึงจะมีโอกาสผ่านระหว่างซี่ลวดได้โดยไม่ถูกซี่กระทบบ

30. ในการเคลื่อนที่แบบที่มวล m เคลื่อนที่ตามแนววงกลมในระนาบระดับและเส้นเชือก (ยาว l) ทำมุม θ คงที่กับแนวตั้งนั้น คาบของการเคลื่อนที่นี้มีค่าเป็นกี่เท่าของคาบของการแกว่งของ m แบบลูกตุ้มอย่างง่าย (simple pendulum)



กระดาษคำตอบ

ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวสอบ

สถานที่สอบ ห้องสอบ

ตอนที่ 1 ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในตัวเลือกที่ถูกต้อง

ข้อที่	ตัวเลือก			
	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

ข้อที่	ตัวเลือก			
	ก	ข	ค	ง
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

ข้อที่	ตัวเลือก			
	ก	ข	ค	ง
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

ตอนที่ 2

26. $F =$ _____

27. $\delta\theta =$ _____

28. $v =$ _____

29. $v_{\min} =$ _____

30. $\frac{T_{\text{cone}}}{T_{\text{simple}}} =$ _____