



## ข้อสอบวิชาฟิสิกส์

เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการอบรมค่าย 1 มูลนิธิ สอวน.

รหัสชุดวิชา 0000003

สอบวันอาทิตย์ที่ 27 สิงหาคม 2560

เวลา 13.00 – 16.00 น.

ชื่อ-สกุล ..... เลขประจำตัวสอบ .....

### คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 11 หน้า (รวมหน้านี้ด้วย) แบ่งเป็นสองตอน
- ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ห้ามเผยแพร่ข้อสอบก่อนที่มูลนิธิ สอวน. จะเผยแพร่ทางเว็บไซต์
- ห้ามใช้เครื่องคำนวณ

### ตอนที่ 1: ข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ รวม 50 คะแนน

- ใช้ปากกาเขียนชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวสอบ สถานที่สอบ และ **ใช้ดินสอ 2B** ระบายลงในวงกลมให้ตรงกับเลขประจำตัว และ รหัสชุดวิชาที่กรอกในกระดาษคำตอบ
- **ใช้ดินสอ 2B** ระบายคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบ ถ้าตัวเลือกในข้อสอบไม่ตรงกับตัวเลือกในกระดาษคำตอบ ให้ถือตามข้อกำหนดข้างล่างนี้  
ข้อ A = a = i = 1 = ก.  
ข้อ B = b = ii = 2 = ข.  
ข้อ C = c = iii = 3 = ค.  
ข้อ D = d = iv = 4 = ง.
- ให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ

### ตอนที่ 2: ข้อสอบแบบเติมคำตอบ จำนวน 10 ข้อ รวม 50 คะแนน

- ใช้ปากกาเขียนชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวสอบ สถานที่สอบ ที่หัวกระดาษสรุปคำตอบ
- **ใช้ปากกา**เขียนเฉพาะคำตอบลงในที่ว่างที่เว้นให้ **ในกระดาษสรุปคำตอบ** (ถ้าเขียนคำตอบลงในกระดาษข้อสอบ จะไม่ได้รับการตรวจ)

**คำแนะนำ**

- สัญลักษณ์  $g$  ในข้อสอบหมายถึงขนาดของความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
- ข้อที่คำตอบเป็นสัญลักษณ์ไม่ต้องแทนค่า  $g$  แต่ข้อที่เป็นตัวเลขให้ใช้ค่า  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$
- $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$
- เลขอวกาโดร :  $6.02 \times 10^{23}$
- ค่าคงตัวของแก๊ส :  $R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$
- ความดัน 1 บรรยากาศ =  $1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

## ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกคำตอบ จำนวน 20 ข้อ (50 คะแนน)

- เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงในของไหลจะมีแรงต้านที่มีขนาดดังสมการ  $F = kv^2A$  เมื่อ  $v$  คือขนาดความเร็วของวัตถุ และ  $A$  คือพื้นที่หน้าตัดของวัตถุ จากสมการนี้  $k$  ควรจะเป็นปริมาณใด  
A. ความหนาแน่น  
B. ความหนืด  
C. มวล  
D. อัตราการไหล
- กระดานลื่นเป็นเครื่องเล่น โดยทั่วไปมักออกแบบให้ช่วงบนของกระดานมีความชันมาก แล้วค่อย ๆ ลดความชันลงที่ปลายด้านล่างของกระดาน ขนาดของความเร็วและขนาดของความเร่งของเด็กขณะที่เล่นกระดานลื่นจะเป็นอย่างไร  
A. ขนาดของความเร็วและความเร่งคงที่  
B. ขนาดของความเร็วและความเร่งเพิ่มขึ้น  
C. ขนาดของความเร็วเพิ่มขึ้น ขนาดของความเร่งคงที่  
D. ขนาดของความเร็วเพิ่มขึ้น ขนาดของความเร่งลดลง
- ลิฟต์ตัวหนึ่งเดิมอยู่นิ่ง จากนั้นเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่งคงตัว  $2.0 \text{ m/s}^2$  ในทิศขึ้น เมื่อเวลาผ่านไป  $2.0 \text{ s}$  หลอดไฟซึ่งอยู่สูงจากพื้นลิฟต์  $2.95 \text{ m}$  เริ่มหลุดจากเพดานลิฟต์ จงหาว่า หลอดไฟจะอยู่ในอากาศนานกี่วินาที ก่อนที่จะกระทบพื้นลิฟต์  
A.  $\frac{1}{2}$   
B.  $\frac{1}{\sqrt{2}}$   
C.  $\sqrt{2}$   
D.  $\frac{3}{\sqrt{2}}$
- ลูกปิงปองมวล  $m$  ปริมาตร  $V$  ถูกยึดไว้ใต้น้ำด้วยเชือกเส้นหนึ่งที่กั้นภาชนะซึ่งบรรจุด้วยน้ำที่มีความหนาแน่น  $\rho$  ถ้าเชือกขาด ลูกปิงปองจะลอยขึ้นมาโดยมีขนาดความเร็วมากขึ้นแต่แรงต้านของน้ำจะมากขึ้นตามขนาดของความเร็วไปด้วย จนในที่สุดลูกปิงปองจะมีความเร็วคงตัวค่าหนึ่ง จงหาขนาดของความเร็วคงตัวนี้ กำหนดให้ แรงต้านของน้ำต่อการเคลื่อนที่ขึ้นของลูกปิงปองมีขนาดเท่ากับ  $Cv$  เมื่อ  $C$  เป็นค่าคงที่ และ  $v$  เป็นขนาดความเร็วของลูกปิงปองขณะลอยขึ้นมา  
A.  $\frac{\rho Vg}{C}$   
B.  $\frac{mg + \rho Vg}{C}$   
C.  $\frac{mg - \rho Vg}{C}$   
D.  $\frac{\rho Vg - mg}{C}$

5. ลูกบอลสองลูก มีมวลเท่ากัน ปล่อยจากที่ระดับความสูงเดียวกัน กระแทกพื้นด้วยเวลาที่เท่ากัน แต่ลูกบอลลูกที่ 1 กระดอนขึ้นจากพื้นได้สูงกว่าลูกบอลลูกที่ 2 ถ้า  $F_1$  และ  $F_2$  คือขนาดของแรงที่พื้นกระทำต่อลูกบอลลูกที่ 1 และลูกที่ 2 ตามลำดับ จงเปรียบเทียบขนาดของแรงทั้งสอง (ไม่ต้องคำนึงถึงแรงต้านอากาศ)

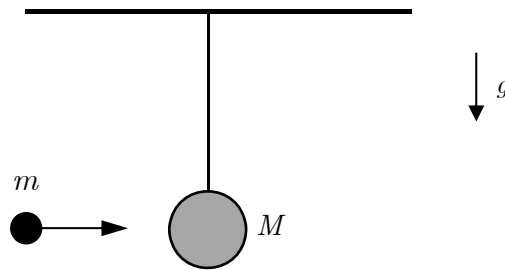
A.  $F_1 > F_2$

B.  $F_1 < F_2$

C.  $F_1 = F_2$

D.  $F_1$  อาจจะมีมากกว่าหรือน้อยกว่า  $F_2$  ขึ้นกับขนาดของลูกบอลทั้งสอง

6. วัตถุมวล  $m = 0.20$  kg ความเร็ว  $3.0$  m/s เข้าชนทรงกลมมวล  $M = 1.0$  kg ซึ่งห้อยอยู่นิ่ง ๆ ด้วยเชือกเบา ดังรูป หลังชนวัตถุมวล  $m$  ตกกลงตรง ๆ ในแนวตั้ง จงหาระยะในแนวตั้งสูงสุดที่ทรงกลมมวล  $M$  เคลื่อนที่ขึ้นได้หลังการชน



A. 0.092 m

B. 0.013 m

C. 0.018 m

D. 0.45 m

7. นักยิงธนูค่อย ๆ เหนี่ยวสายธนู โดยดึงลูกธนูมวล 20 g เข้าหาตัวเป็นระยะ 0.60 m และให้ธนูนิ่งขณะเล็งเป้า โดยในขณะที่เขาดึงลูกธนูนั้น เขาต้องค่อย ๆ เพิ่มขนาดของแรงดึงขึ้น และเมื่อดึงลูกธนูเป็นระยะ 0.60 m เขาต้องใช้แรง 120 Nพอดี จงหาขนาดความเร็วของลูกธนูเมื่อปล่อยสายธนู กำหนดให้ความยืดหยุ่นของคันธนูเป็นไปตามกฎของฮุก และพลังงานทั้งหมดในสายธนูถูกส่งผ่านไปยังลูกธนู

A. 19 m/s

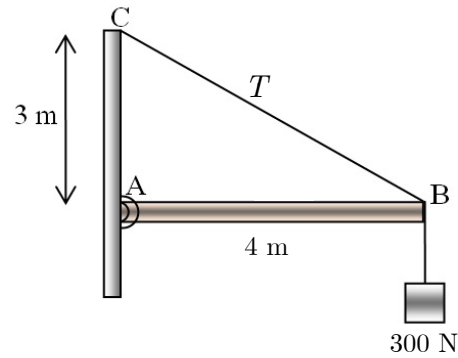
B. 27 m/s

C. 60 m/s

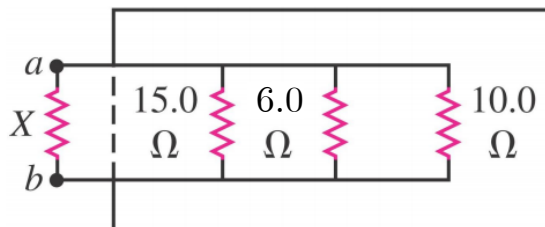
D. 85 m/s



10. คานสม่ำเสมอ AB ยาว 4.0 m มีน้ำหนัก 200 N ปลายคาน A ตรึงด้วยบานพับยึดติดกับกำแพง ปลายคาน B มีเชือกผูกโยงไว้กับกำแพงที่จุด C และมีน้ำหนัก 300 N แขวนอยู่ด้วย ดังรูป จงหาขนาดของแรงดึงในเส้นเชือก  $T$

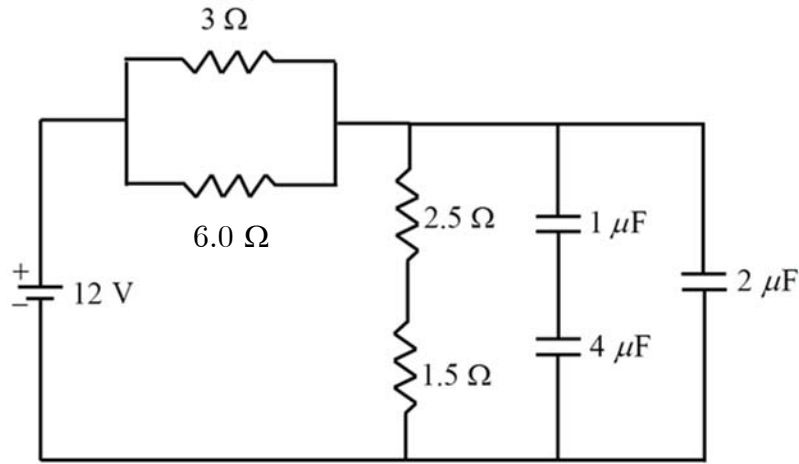


- A. 400 N                      B. 500 N                      C. 667 N                      D. 833 N
11. อนุภาคมีประจุสามอนุภาค ได้แก่  $-12\ \mu\text{C}$ ,  $+27\ \mu\text{C}$  และ  $q$  วางอยู่บนแกน  $x$  โดยที่แต่ละอนุภาคอยู่ในสมดุลภายใต้แรงไฟฟ้า ถ้าอนุภาค  $-12\ \mu\text{C}$  อยู่ที่จุดกำเนิด และอนุภาค  $+27\ \mu\text{C}$  อยู่ที่ตำแหน่ง  $x = +10\ \text{cm}$  จงหาตำแหน่งของประจุ  $q$
- A.  $-20\ \text{cm}$                       B.  $-10\ \text{cm}$                       C.  $-4\ \text{cm}$                       D.  $+20\ \text{cm}$
12. ประจุ  $+2Q$  ถูกตรึงอยู่ที่จุดกำเนิดและประจุ  $-Q$  ถูกตรึงอยู่ที่จุด  $(6, 0)$  สนามไฟฟ้าลัพธ์เนื่องจากประจุทั้งสอง ที่จุด  $(3, 4)$  มีทิศทางทำมุมเท่าใดกับแกน  $+x$
- A.  $\arctan \frac{4}{9}$                       B.  $\arctan \frac{1}{2}$                       C.  $\arctan \frac{3}{4}$                       D.  $\arctan 2$
13. อุปกรณ์ไฟฟ้าอันหนึ่งมีตัวต้านทาน  $X$  ซึ่งต่อขนานกับตัวต้านทานอื่น ๆ อีกสามตัว ดังรูป เมื่อใช้โหม้มมิเตอร์วัดคร่อมจุด  $a$  และ  $b$  อ่านค่าได้ 2.0 โหม้ม ความต้านทาน  $X$  มีค่าเป็นกี่โหม้ม



- A. 1.2                      B. 3.0                      C. 5.0                      D. 6.0

14. วงจรหนึ่งประกอบด้วยตัวต้านทานและตัวเก็บประจุ ดังรูป เมื่อต่อแหล่งจ่ายที่มีความต่างศักย์ 12 V เข้ากับวงจรและปล่อยให้ประจุเข้าไปเก็บในตัวเก็บประจุทุกตัวจนเต็ม จงหาค่าของประจุที่สะสมอยู่ในตัวเก็บประจุ  $4 \mu\text{F}$  ในหน่วยไมโครคูลอมบ์



- A. 6.4                      B. 9.6                      C. 21                      D. 40
15. ต่อเส้นลวดตัวนำอันหนึ่งที่มีความต้านทาน  $R$  เข้ากับแหล่งจ่ายไฟที่ให้ความต่างศักย์คงตัว หากนำลวดนี้มาดึงให้ยืดออกจนมีความยาวเป็น  $x$  เท่าของความยาวเดิม โดยที่ปริมาตรของลวดยังเท่าเดิม กำลังไฟฟ้าที่สูญเสียที่ตัวต้านทานนี้จะมีค่าเป็นกี่เท่าของเดิม

- A.  $x$                       B.  $x^2$                       C.  $\frac{1}{x}$                       D.  $\frac{1}{x^2}$

16. ทรงกลมตันสองอันทำจากวัสดุคนละชนิดกัน มีรัศมี  $a$  และ  $b$  ตามลำดับ นำทรงกลมทั้งสองไปลอยน้ำ พบว่าทรงกลมอันแรกมีปริมาตรส่วนที่พ่นน้ำเป็น  $\frac{\pi a^3}{3}$  และทรงกลมอีกอันมีปริมาตรของส่วนที่จมน้ำเป็น  $\frac{8\pi b^3}{9}$  อัตราส่วนของความหนาแน่นของทรงกลมทั้งสองเป็นเท่าใด

- A. 9:8                      B. 9:4                      C. 8:3                      D. 4:3

17. หลอดแก้วบรรจุปรอทอยู่ปริมาณหนึ่ง เมื่อคว่ำลงในอ่างเปิดที่บรรจุปรอทอยู่ พบว่าผิวปรอทในหลอดแก้วอยู่สูงกว่าผิวปรอทในอ่างเป็นระยะ 10 มิลลิเมตร จงหาความดันเหนือผิวปรอทในหลอดแก้วในหน่วยมิลลิเมตรปรอท กำหนดให้ ความดันบรรยากาศขณะนั้นคือ 750 มิลลิเมตรปรอท
- A. 0                                  B. 740                                  C. 750                                  D. 760
18. ภาชนะหุ้มฉนวนความร้อนบรรจุน้ำมันอยู่ภายในจำนวน 0.075 kg เมื่อใส่น้ำ 0.250 kg อุณหภูมิ  $80^{\circ}\text{C}$  ลงไปในภาชนะ ปิดฝาให้สนิท แล้วปล่อยให้ น้ำและน้ำมันเข้าสู่สมดุลความร้อน พบว่าน้ำมันมีอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียสเพิ่มเป็นสามเท่าของอุณหภูมิเดิม จงหาอุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำมันก่อนที่จะใส่น้ำลงไปลงในภาชนะ กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำมันเป็น  $1.4 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  และความร้อนจำเพาะของน้ำเป็น  $4.2 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
- A.  $18^{\circ}\text{C}$                                   B.  $20^{\circ}\text{C}$                                   C.  $25^{\circ}\text{C}$                                   D.  $29^{\circ}\text{C}$
19. ภาชนะขนาด  $0.25 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} \times 0.50 \text{ m}$  บรรจุแก๊สไนโตรเจนที่อุณหภูมิ  $27^{\circ}\text{C}$  และมีความดันเท่ากับ 0.05 บรรยากาศ จำนวนโมเลกุลของแก๊สไนโตรเจนในภาชนะนี้มีค่าประมาณเท่าใด
- A.  $10^{24}$                                   B.  $10^{23}$                                   C.  $10^{19}$                                   D.  $10^{18}$
20. นำวัตถุไปวางหน้าเลนส์นูนที่วางอยู่หน้ากระจกนูน โดยเลนส์และกระจกอยู่ห่างกัน 5 cm เมื่อเลื่อนวัตถุไปมาจนได้ภาพที่ตำแหน่งเดียวกับวัตถุ พบว่าวัตถุอยู่ห่างจากเลนส์นูน 30 cm ถ้ากระจกนูนมีรัศมีความโค้ง 15 cm เลนส์นูนจะมีความยาวโฟกัสเท่าใดในหน่วย cm
- A. 4.3                                  B. 7.5                                  C. 12                                  D. 20

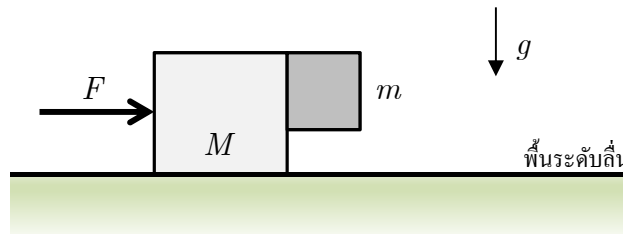
\*\*\*\*\*



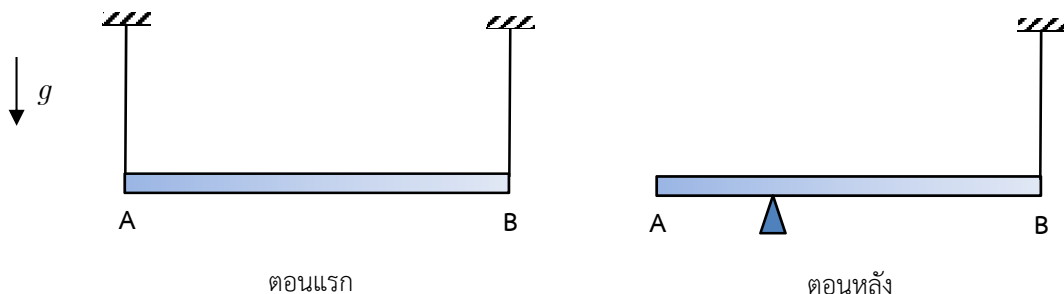
**ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ จำนวน 10 ข้อ (50 คะแนน)**

**ข้อที่ 1** ขว้างก้อนหินขึ้นจากพื้นระดับ พบว่าเมื่อก้อนหินขึ้นไปได้สูงครึ่งหนึ่งของระยะสูงสุด ความเร็วของวัตถุ มีทิศทำมุม  $60^\circ$  วัตถุเทียบกับแนวระดับ จงหามุมที่ก้อนหินถูกขว้างจากพื้นวัตถุเทียบกับพื้นระดับ

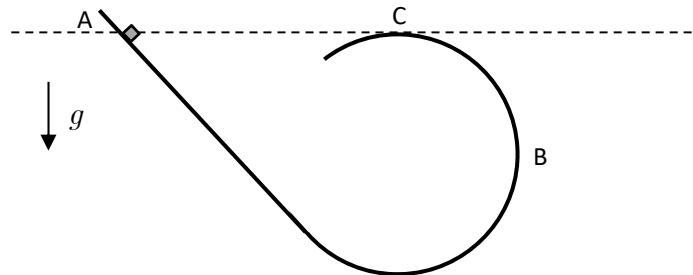
**ข้อที่ 2** จะต้องออกแรง  $F$  ด้วยขนาดอย่างน้อยเท่าไร เพื่อดันมวล  $M$  ให้เคลื่อนที่บนพื้นระดับลื่น และมีมวล  $m$  ติดอยู่กับมวล  $M$  โดยที่มวล  $m$  ไม่ไถลลงมา ดังรูป กำหนดให้ ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่าง  $M$  และ  $m$  เท่ากับ 0.50



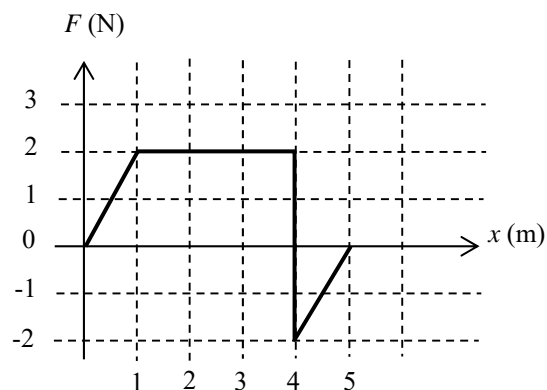
**ข้อที่ 3** ท่อนวัตถุ AB มวลไม่สม่ำเสมอ ยาว  $3L$  เมื่อผูกเชือกห้อยปลายทั้งสองข้างให้ท่อนวัตถุอยู่ในสมดุล โดยที่ท่อนวัตถุวางตัวในแนวระดับและเชือกทั้งสองเป็นเส้นตรงแนวดิ่ง พบว่าแรงดึงเชือกที่ปลาย A เท่ากับ  $T$  ต่อมาเมื่อนำเชือกปลายด้าน A ออก และนำลิ้มมาค้ำยันท่อนวัตถุที่ระยะห่างจากปลาย A เท่ากับ  $L$  พบว่าท่อนวัตถุยังคงอยู่ในสมดุลและวางตัวในแนวระดับและแรงดึงเชือกที่ปลาย B เท่ากับ  $T$  จงหาว่าท่อนวัตถุมีน้ำหนักเป็นกี่เท่าของ  $T$



**ข้อที่ 4** ปล่อยวัตถุมวล  $m$  ลงรางลื่นที่ตำแหน่ง A ซึ่งอยู่ในแนวระดับเดียวกับตำแหน่ง C ดังรูป วัตถุไถลไปตามรางจนถึงส่วนที่เป็นวงกลม เมื่อถึงตำแหน่ง B ทิศทางความเร็วของวัตถุอยู่ในแนวตั้งพอดี แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีขนาดเท่าใด ที่ตำแหน่ง B

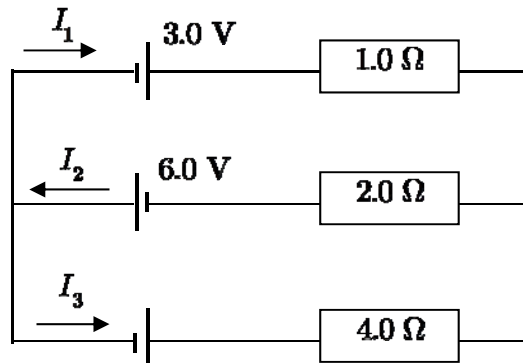


**ข้อที่ 5** วัตถุชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในทิศ  $+x$  โดยแรงที่กระทำต่อวัตถุมีค่าขึ้นกับตำแหน่งดังแสดงในกราฟ จงหางานเนื่องจากแรงนี้ที่กระทำต่อวัตถุในช่วง  $x = 0 \text{ m}$  จนถึง  $x = 5 \text{ m}$



**ข้อที่ 6** ทรงกลมตัวนำสองอันรัศมี  $a$  และ  $b$  แต่ละอันมีประจุ  $+Q$  หากนำลวดตัวนำยาวมาเชื่อมระหว่างทรงกลมทั้งสอง พบว่าสุดท้ายทรงกลมรัศมี  $a$  มีประจุ  $+\frac{Q}{3}$  จงหาอัตราส่วน  $\frac{b}{a}$  (ประจุในแต่ละทรงกลม มีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอทั่วผิวทรงกลม ทั้งก่อนและหลังการเชื่อมต่อ)

ข้อที่ 7 จากรูป วงจรไฟฟ้ากระแสตรงประกอบด้วยตัวต้านทาน 3 ตัว และแบตเตอรี่ 3 ตัว โดยมีค่าตามรูป และมีแบตเตอรี่ตัวหนึ่งไม่ได้บอกค่าไว้ ถ้า  $I_1 = 2.0 \text{ A}$  จงหาค่าของ  $I_3$



ข้อที่ 8 ถังทรงกระบอกรัศมี  $1.0 \text{ m}$  เปิดฝา มีน้ำบรรจุอยู่ ถ้าเจาะรูที่ฐานล่างสุดของถัง และพบว่าน้ำไหลออกจากรูด้วยอัตราการไหลเท่ากับ  $\frac{8\pi}{100} \text{ m}^3/\text{s}$  จงหาอัตราเร็วของผิวน้ำในถังในหน่วย  $\text{cm/s}$

ข้อที่ 9 ทรงกระบอกตันและทรงกลมตันทำมาจากทองแดง โดยพื้นที่หน้าตัดของทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลม และทั้งคู่มีปริมาตรเท่ากัน เมื่อนำมาให้ความร้อนในปริมาณที่เท่ากัน วัตถุทั้งสองเกิดการขยายตัวตามความร้อนโดยมีปริมาตรเพิ่มขึ้นเท่ากัน และแต่ละชิ้นมีรูปทรงแบบเดิม จงหาอัตราส่วนระหว่างความสูงที่เปลี่ยนไปของทรงกระบอกเทียบกับเส้นผ่านศูนย์กลางที่เปลี่ยนไปของทรงกลม



ข้อที่ 10 วางวัตถุไว้หน้าเลนส์อันหนึ่ง ทำให้เกิดภาพคมชัดที่ฉากซึ่งอยู่ด้านหลังเลนส์และห่างจากเลนส์เป็นระยะ  $45 \text{ cm}$  ถ้าขยับเลนส์ไปไกลจากวัตถุห่างจากตำแหน่งเดิมไปอีก  $6 \text{ cm}$  จะต้องเลื่อนฉากเข้ามาใกล้เลนส์อีก  $3 \text{ cm}$  จึงจะได้ภาพคมชัดอีกครั้ง จงหาความยาวโฟกัสของเลนส์อันนี้

\*\*\*\*\*