



คำชี้แจง

กำหนดให้ใช้สมการ และค่าคงที่ดังต่อไปนี้

1. ให้ใช้กฎของคูลอมบ์ในรูป $f = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
2. สัญลักษณ์ g ในข้อสอบหมายถึงขนาดของความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก
3. ข้อที่คำตอบเป็นสัญลักษณ์ไม่ต้องแทนค่า g
แต่ข้อที่เป็นตัวเลขให้ใช้ค่า $g = 9.8 \text{ m/s}^2$
4. $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$
5. เลขอาวกาโดร : 6.02×10^{23}
6. ค่าคงตัวของแก๊ส $R = 8.31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$
7. ความดัน 1 บรรยากาศ = $1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

ตอนที่ 1 ข้อ 1-20 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงสุดในของไหล จะมีแรงต้านที่มีขนาดดังสมการ $F = kv^2 A$ เมื่อ v คือ ขนาดความเร็วของวัตถุ และ A คือพื้นที่หน้าตัดของวัตถุ จากสมการนี้ k ควรจะเป็นปริมาณใด

1. ความหนาแน่น
2. ความหนืด
3. มวล
4. อัตราการไหล



2. กระดานลื่นเป็นเครื่องเล่น โดยทั่วไปมักออกแบบให้ช่วงบนของกระดานมีความชันมาก แล้วค่อย ๆ ลดความชันลงที่ปลายด้านล่างของกระดาน ขนาดของความเร็วและขนาดของความเร่งของเด็กขณะที่เล่นกระดานลื่นจะเป็นอย่างไร

1. ขนาดของความเร็วและความเร่งมีค่าคงที่
2. ขนาดของความเร็วและความเร่งเพิ่มขึ้น
3. ขนาดของความเร็วเพิ่มขึ้น ขนาดของความเร่งคงที่
4. ขนาดของความเร็วเพิ่มขึ้น ขนาดของความเร่งลดลง

3. ลิฟต์ตัวหนึ่งเดิมอยู่นิ่ง จากนั้นเคลื่อนที่ขึ้นด้วยอัตราเร่งคงตัว 2.0 เมตร/วินาที² ในทิศขึ้น เมื่อเวลาผ่านไป 2.0 วินาที หลอดไฟซึ่งอยู่สูงจากพื้นลิฟต์ 2.95 เมตร เริ่มหลุดจากเพดานลิฟต์ จงหาว่า หลอดไฟจะอยู่ในอากาศนานกี่วินาที ก่อนที่จะกระทบพื้นลิฟต์ กำหนดให้ $g = 9.8$ เมตร/วินาที²

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



4. ลูกปิงปองมวล m ปริมาณ V ถูกยัดไว้ใต้น้ำด้วยเชือกเส้นหนึ่งที่ก้นภาชนะ ซึ่งบรรจุด้วยน้ำที่มีความหนาแน่น ρ ถ้าเชือกขาด ลูกปิงปองจะลอยขึ้นมา โดยมีขนาดความเร็วมากขึ้น แต่แรงของน้ำจะมากขึ้นตามขนาดของความเร็วไปด้วย จนในที่สุด ลูกปิงปองจะมีความเร็วคงตัวค่าหนึ่ง จงหาขนาดของความเร็วคงตัวนี้ กำหนดให้แรงต้านของน้ำต่อการเคลื่อนที่ขึ้นของลูกปิงปองมีขนาดเท่ากับ Cv เมื่อ C เป็นค่าคงที่ และ v เป็นขนาดความเร็วของลูกปิงปองขณะลอยขึ้นมา

1. $\frac{\rho Vg}{g}$
2. $\frac{mg + \rho Vg}{C}$
3. $\frac{mg - \rho Vg}{C}$
4. $\frac{\rho Vg - mg}{C}$

5. ลูกบอลสองลูกมีมวลเท่ากัน ปล่อยจากระดับความสูงเดียวกัน กระแทกพื้นด้วยเวลาที่เท่ากัน แต่ลูกบอลลูกที่ 1 กระดอนขึ้นจากพื้นได้สูงกว่าลูกบอลลูกที่ 2 ถ้ากำหนดให้ F_1 และ F_2 แทนขนาดของแรงที่พื้นกระทำต่อบอลลูกที่ 1 และ 2 ตามลำดับ จงเปรียบเทียบขนาดของแรงทั้งสอง โดยไม่คำนึงถึงแรงต้านอากาศ

1. $F_1 > F_2$
2. $F_1 < F_2$
3. $F_1 = F_2$
4. F_1 อาจมากกว่าหรือน้อยกว่า F_2 ขึ้นกับขนาดของลูกบอลทั้งสอง

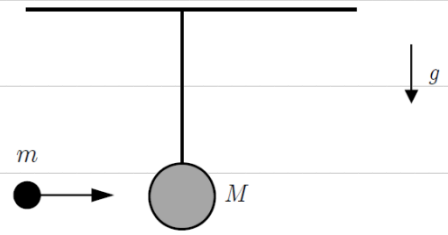


6. วัตถุมวล $m = 0.20$ กิโลกรัม ความเร็ว 3.0 เมตร/วินาที เข้าชน

ทรงกลมมวล $M = 1$ kg ซึ่งห้อยอยู่นิ่ง ๆ ด้วยเชือกเบา ดังรูป หลัง

ชน วัตถุมวล m ตกลงมาตรง ๆ ในแนวตั้ง

จงหาระยะในแนวตั้งสูงสุดที่มวล M จะเคลื่อนที่ขึ้นไปได้หลังชน



1. 0.092 m

2. 0.013 m

3. 0.018 m

4. 0.450 m

7. นักยิงธนูค่อย ๆ เหนี่ยวสายธนู โดยดึงลูกธนูมวล 20 กรัม เข้าหาตัวเป็นระยะ 0.60 เมตร และให้ธนูนิ่งขณะ

เล็งเป้า โดยในขณะที่เขาดึงลูกธนูนั้น เขาต้องค่อย ๆ เพิ่มขนาดของแรงดึงขึ้น และเมื่อดึงลูกธนูเป็นระยะ

0.60 เมตร เขาต้องใช้แรง 120 นิวตันพอดี จงหาขนาดของความเร็วของลูกธนูเมื่อปล่อยสายธนู กำหนดให้

ความยืดหยุ่นของคันธนูเป็นไปตามกฎของฮุก และพลังงานทั้งหมดในสายธนูถูกส่งผ่านไปยังลูกธนู

1. 19 m/s

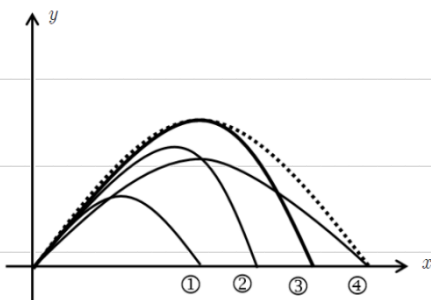
2. 27 m/s

3. 60 m/s

4. 85 m/s



8. จากรูปกราฟเส้นประแสดงเส้นทางการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ในกรณีที่ไม่มีแรงต้านอากาศ แกน x แสดงตำแหน่งในแนวระดับ แกน y แสดงตำแหน่งในแนวดิ่ง หากเปลี่ยนเงื่อนไขให้เป็นแบบที่มีแรงต้านอากาศ กราฟของเส้นทางแสดงการเคลื่อนที่จะเป็นดังเส้นใด

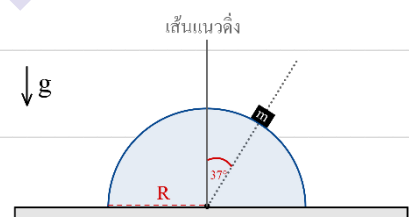


1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

9. ปล่อยมวล m ให้ไถลงจากครึ่งทรงกลมกลื่น โดยเริ่มไถจากหยุดนิ่ง

ที่มุม 37 องศา กับแนวดิ่ง ดังรูป

มวล m จะหลุดออกจากผิวทรงกลมที่มุมใดวัดจากแนวดิ่ง

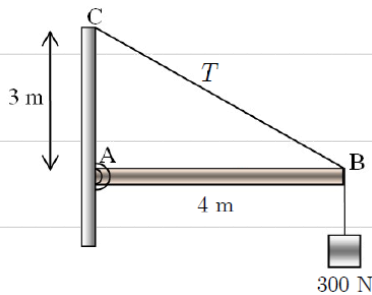


1. $\arccos(\frac{2}{5})$
2. $\arccos(\frac{2}{3})$
3. $\arccos(\frac{3}{10})$
4. $\arccos(\frac{8}{15})$



10. คานสม่ำเสมอ AB ยาว 4.0 m มีน้ำหนัก 200 N ปลายคาน A ตรึงด้วยบานพับยึดกับกำแพง ปลายคาน B มีเชือกผูกโยงไว้กับกำแพงที่จุด C และมีน้ำหนัก 300 N แขนงอยู่ด้วย ดังรูป

จงหาขนาดของแรงดึงในเส้นเชือก T



1. 400 N
2. 500 N
3. 667 N
4. 833 N

11. อนุภาคประจุสามอนุภาค ได้แก่ $-12 \mu\text{C}$, $+27 \mu\text{C}$ และ q วางอยู่บนแกน x โดยแต่ละอนุภาคอยู่ในสมดุลภายใต้แรงไฟฟ้า ถ้าอนุภาค $-12 \mu\text{C}$ อยู่ที่จุดกำเนิด และอนุภาค $+27 \mu\text{C}$ อยู่ที่ตำแหน่ง $x = +10 \text{ cm}$

จงหาตำแหน่งของประจุ q

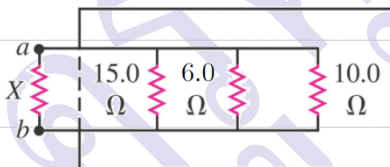
1. -20 cm
2. -10 cm
3. -4 cm
4. +20 cm



12. ประจุ $+2Q$ ถูกตรึงอยู่ที่จุดต้นกำเนิด และประจุ $-Q$ ถูกตรึงอยู่ที่จุด $(6, 0)$ สนามไฟฟ้าลัพธ์เนื่องจากประจุทั้งสองที่จุด $(3, 4)$ มีทิศทางทำมุมเท่ากับแกน x

1. $\arctan \frac{4}{9}$
2. $\arctan \frac{1}{2}$
3. $\arctan \frac{3}{4}$
4. $\arctan 2$

13. อุปกรณ์ไฟฟ้าอันหนึ่งมีตัวต้านทาน X ซึ่งต่อขนานเข้ากับตัวต้านทานอื่น ๆ อีกสามตัวดังรูป เมื่อใช้โอมมิเตอร์วัดต่อคร่อมจุด a และ b อ่านค่าได้ 2.0 โอห์ม ความต้านทาน X มีค่าเป็นกี่โอห์ม

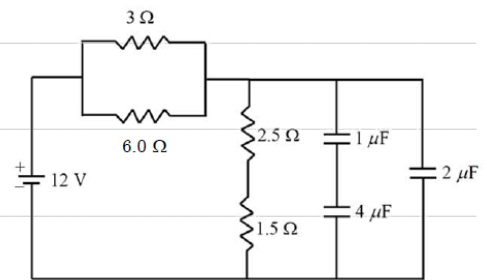


1. 1.2Ω
2. 3.0Ω
3. 5.0Ω
4. 6.0Ω



14. วงจรหนึ่งประกอบด้วยตัวต้านทานและตัวเก็บประจุ ดังรูป เมื่อ

ต่อแหล่งจ่ายที่มีความต่างศักย์ 12 V เข้ากับวงจรและปล่อยให้
ประจุเข้าไปเก็บในตัวเก็บประจุทุกตัวจนเต็ม จงหาค่าของประจุที่
สะสมอยู่ในตัวเก็บ 4 μF ในหน่วยไมโครคูลอมบ์



1. 6.4
2. 9.6
3. 21
4. 40

15. ต่อเส้นลวดตัวนำอันหนึ่งที่มีความต้านทาน R เข้ากับแหล่งจ่ายไฟที่ให้ความต่างศักย์คงตัว หากนำลวดนี้มาดัด
ให้ยืดยาวจนมีความยาวเป็น x เท่าของความยาวเดิม โดยที่ปริมาณของลวดยังเท่าเดิม กำลังไฟฟ้าที่สูญเสียที่
ตัวต้านทานนี้จะมีค่าเป็นกี่เท่าของเดิม

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



16. ทรงกลมตันสองอันทำจากวัสดุคนละชนิดกัน มีรัศมี a และ b ตามลำดับ นำทรงกลมทั้งสองไปลอยน้ำ พบว่า

ทรงกลมอันแรกมีปริมาตรส่วนที่พุดน้ำเป็น $\frac{\pi a^3}{3}$ และทรงกลมอีกอันมีปริมาตรของส่วนที่จมน้ำเป็น $\frac{8\pi b^3}{9}$

อัตราส่วนของความหนาแน่นของทรงกลมทั้งสองเป็นเท่าใด

1. 9 : 8
2. 9 : 4
3. 8 : 3
4. 4 : 3

17. หลอดแก้วบรรจุปรอทอยู่ปริมาณหนึ่ง เมื่อคว่ำลงในอ่างเปิดที่บรรจุปรอทอยู่ พบว่าผิวปรอทในหลอดแก้วสูงกว่าผิวปรอทในอ่างเป็นระยะ 10 มิลลิเมตร

จงหาความดันเหนือผิวปรอทในหลอดแก้วในหน่วยมิลลิเมตรปรอท

กำหนดให้ ความดันบรรยากาศในขณะนั้นเป็น 750 มิลลิเมตรปรอท

1. 0 mmHg
2. 740 mmHg
3. 750 mmHg
4. 760 mmHg



18. [*60] ภาชนะหุ้มฉนวนความร้อนบรรจุน้ำมันอยู่ภายในจำนวน 0.075 kg เมื่อใส่น้ำ 0.250 kg อุณหภูมิ 80°C ลงไปในภาชนะ ปิดฝาให้สนิท แล้วปล่อยให้ น้ำและน้ำมันเข้าสู่สมดุลความร้อน พบว่าน้ำมันมีอุณหภูมิในหน่วยของเซลเซียสเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่าของอุณหภูมิเดิม

จงหาอุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำมันก่อนที่จะใส่น้ำลงไป

กำหนดให้	ความร้อนจำเพาะของน้ำมัน	เป็น $1.4 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
	ความร้อนจำเพาะของน้ำ	เป็น $4.2 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

1. 18°C
2. 20°C
3. 25°C
4. 29°C

19. ภาชนะขนาด $0.25 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} \times 0.50 \text{ m}$ บรรจุแก๊สไนโตรเจนที่อุณหภูมิ 27°C และมีความดันเท่ากับ 0.05 ความดันบรรยากาศ จำนวนโมเลกุลของแก๊สไนโตรเจนในภาชนะนี้มีค่าประมาณเท่าใด

1. 10^{24}
2. 10^{23}
3. 10^{19}
4. 10^{18}



20. นำวัตถุไปวางหน้าเลนส์นูนที่วางอยู่หน้ากระจกนูน โดยเลนส์และกระจกอยู่ห่างกัน 5 เซนติเมตร เมื่อเลื่อนวัตถุไปมาจนได้ภาพตำแหน่งเดียวกันกับวัตถุ พบว่าวัตถุอยู่ห่างจากเลนส์นูน 30 เซนติเมตร

ถ้ากระจกมีรัศมีความโค้ง 15 เซนติเมตร เลนส์นูนจะมีความยาวโฟกัสเท่าใด

1. 4.3 cm
2. 7.5 cm
3. 12 cm
4. 20 cm

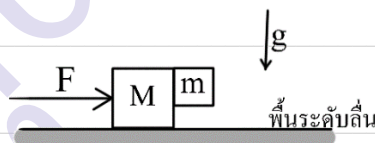
ครูต๋วย - ฟิสิกส์



ตอนที่ 2 ข้อที่ 21-30 แบบอัตนัย เต็มคำตอบ

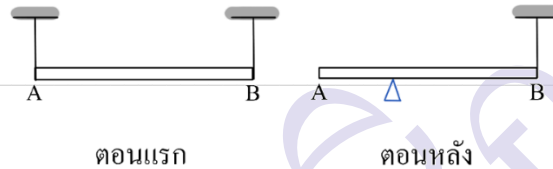
21. ขว้างก้อนหินขึ้นจากพื้นระดับ พบว่าเมื่อก้อนหินขึ้นไปได้สูงครึ่งหนึ่งของระยะสูงสุด ความเร็วของก้อนหินมีทิศทำมุม 60° วัดเทียบกับพื้นระดับ จงหามุมที่ก้อนหินถูกขว้างออกไปเมื่อเทียบกับพื้นระดับ

22. จะต้องออกแรง F ด้วยขนาดอย่างน้อยเท่าไร เพื่อดันมวล M ให้เคลื่อนที่บนพื้นระดับลื่น และมีมวล m ติดอยู่กับมวล M โดยมวล m ไม่ไถลลงดังรูป กำหนดให้สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิตระหว่าง M และ m มีค่าเท่ากับ μ





23. ท่อนวัตถุ AB มวลไม่สม่ำเสมอ ยาว $3L$ เมื่อผูกเชือกห้อยปลายทั้งสองข้างให้ท่อนวัตถุอยู่ในแนวสมดุล โดยที่ท่อนวัตถุวางตัวในแนวระดับ และเชือกทั้งสองเป็นเส้นตรงในแนวดิ่ง ดังรูป พบว่าแรงดึงเชือกที่ปลาย A เท่ากับ T ต่อมาเมื่อนำเชือกปลาย A ออก และนำลิ้มมาค้ำยันท่อนวัตถุที่ระยะห่างจากปลาย A เท่ากับ L พบว่าท่อนวัตถุยังอยู่ในสมดุล และวางตัวในแนวระดับและแรงดึงเชือกที่ปลาย B เท่ากับ T จงหาว่าท่อนน้ำหนักรนี้มีค่าเป็นกี่เท่าของ T

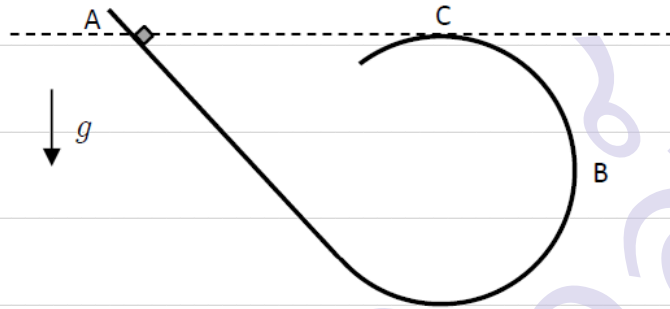


ตอนแรก

ตอนหลัง

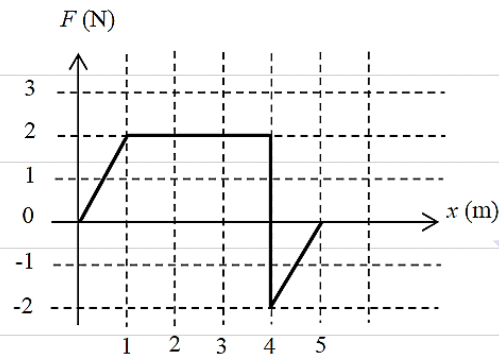


24. ปล่อยวัตถุมวล m ลงรางลื่นที่ตำแหน่ง A ซึ่งอยู่ในแนวระดับเดียวกับตำแหน่ง C ดังรูป วัตถุไถลไปตามรางจนถึงส่วนที่เป็นวงกลม เมื่อถึงตำแหน่ง B ทิศทางและความเร็วของวัตถุอยู่ในแนวตั้งพอดี แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีขนาดเท่าใดที่ตำแหน่ง B





25. วัตถุชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในทิศ $+x$ โดยแรงที่กระทำต่อวัตถุมีค่าขึ้นกับตำแหน่งดังแสดงในกราฟ



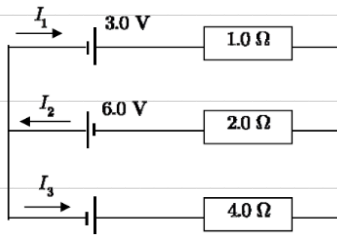
จงหางานเนื่องจากแรงนี้ที่กระทำต่อวัตถุในช่วง $x = 0 \text{ m}$ ถึง $x = 5 \text{ m}$

26. ทรงกลมตัวนำรัศมี a และ b แต่ละอันมีประจุ $+Q$ หากนำลวดตัวนำยาวมาเชื่อมระหว่างทรงกลมตัวนำทั้งสอง

พบว่าสุดท้าย ทรงกลมรัศมี a มีประจุ $+\frac{Q}{3}$ จงหาอัตราส่วนของ $\frac{a}{b}$ (ประจุในทรงกลมแต่ละตัวกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอทั่วผิวทรงกลมทั้งก่อนและหลังการเชื่อมต่อ)



27. จากรูปวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ประกอบด้วยตัวต้านทาน 3 ตัว และแบตเตอรี่ 3 ตัว โดยมีค่าตามรูป และมีแบตเตอรี่ตัวหนึ่งไม่ได้บอกค่าไว้ ถ้า $I_1 = 2.0 \text{ A}$ จงหาค่าของ I_3



28. ถังน้ำทรงกระบอกมี 1.0 เมตร เปิดฝา มีน้ำบรรจุอยู่ ถ้าเจาะรูที่ฐานล่างสุดของถัง และพบว่าน้ำไหลออกจากรู ด้วยอัตราการไหล $\frac{8\pi}{100} \text{ m}^3/\text{s}$ จงหาอัตราเร็วของพิกวน้ำในถังในหน่วย cm/s



29. ทรงกระบอกตันและทรงกลมตันทำมาจากทองแดง โดยพื้นที่หน้าตัดของทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลม และทั้งคู่มีปริมาตรเท่ากัน เมื่อนำมาให้ความร้อนในปริมาณที่เท่ากัน วัตถุทั้งสองเกิดการขยายตัวตามความร้อนโดยมีปริมาตรเพิ่มขึ้นเท่ากัน และแต่ละชิ้นมีรูปทรงแบบเดิม



จงหาอัตราส่วนระหว่างความสูงที่เปลี่ยนไปของทรงกระบอกเทียบกับเส้นผ่านศูนย์กลางที่เปลี่ยนไปของทรงกลม



30. วางวัตถุไว้น้ำเลนส์อันหนึ่ง ทำให้เกิดภาพคมชัดที่ฉากซึ่งอยู่หลังเลนส์ และห่างจากเลนส์เป็นระยะ 45 cm ถ้าขยับเลนส์ไปไกลจากวัตถุห่างจากตำแหน่งเดิมไปอีก 6 cm จะต้องเลื่อนฉากเข้ามาใกล้เลนส์อีก 3 cm จึงจะได้ภาพคมชัดอีกครั้ง จงหาความยาวโฟกัสของเลนส์นี้

ครูต๋วย - ฟิสิกส์