



## ข้อสอบ

### PAT3 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์

#### ส่วนวิชาฟิสิกส์ | ฉบับ มีนาคม 2560

**ข้อกำหนด** ให้ผู้เข้าสอบใช้ค่าคงที่ หน่วย และแนวทางการคำนวณที่ได้กำหนดให้ต่อไปนี้ ในการหาคำตอบ

➡ เว้นแต่จะมีแจ้งกำกับในแต่ละข้อไว้เป็นอย่างอื่น

$g$  = ค่าความโน้มถ่วงโลก =  $10 \text{ m/s}^2$

$R$  = ค่าคงที่สากลของแก๊ส =  $8.3 \text{ kPa}\cdot\text{m}^3 \text{ (kmol}\cdot\text{K)}^{-1}$

$P_{\text{atm}}$  = (ความดัน 1 atm) = 1 bar = 100 kPa

$k$  = ค่าคงที่ของคูลอมบ์ =  $9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$

ความหนาแน่นของน้ำ =  $1,000 \text{ kg/m}^3$

$\sqrt{2}$  = 1.414       $\log 2$  = 0.301

$\sqrt{3}$  = 1.732       $\log 3$  = 0.477

$\sqrt{5}$  = 2.236       $e$  = 2.718

$\pi$  =  $\frac{22}{7}$        $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$

มวลอะตอมของ C = 12      มวลอะตอมของ Ca = 40

มวลอะตอมของ Cl = 35.5      มวลอะตอมของ H = 1

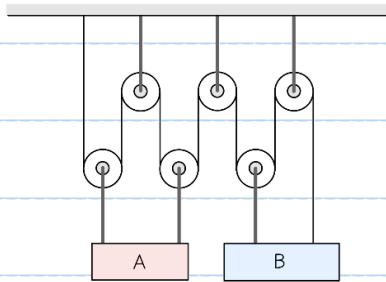
มวลอะตอมของ N = 14      มวลอะตอมของ Na = 23

มวลอะตอมของ O = 16      มวลอะตอมของ S = 32

การเปลี่ยนแปลงค่าอุณหภูมิ :  $K = ^\circ\text{C} + 273$



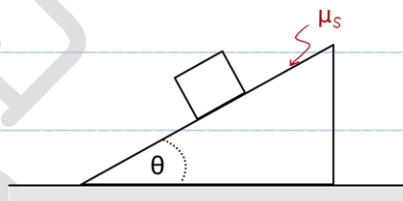
1. [PAT3'มีนา-60] วัตถุ A และวัตถุ B แขนงอยู่ในระบบรอก ดังรูป



ถ้า B มีมวล 12 kg วัตถุ A จะต้องมามีมวลเท่าไรระบบจึงจะสมดุล

1. 6 kg
2. 9 kg
3. 12 kg
4. 16 kg
5. 24 kg

2. [PAT3'มีนา-60] จงหาค่ามุมโดยประมาณที่พื้นเอียงทำมุมกับแนวระดับ ดังรูป แล้วทำให้วัตถุที่อยู่บนพื้นเอียงเริ่มเคลื่อนที่

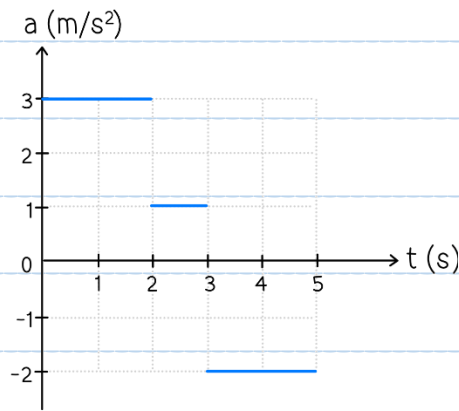


กำหนด สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ( $\mu_s$ ) ระหว่างวัตถุกับพื้นเอียงเท่ากับ 0.4

1.  $22^\circ$
2.  $37^\circ$
3.  $53^\circ$
4.  $66^\circ$
5.  $79^\circ$



3. [PAT3'มีนา-60] รถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง ดังรูป โดยมีความเร็วต้น 2 m/s



จงหาระยะทางทั้งหมดที่รถยนต์คันนี้เคลื่อนที่ได้ในช่วง 5 วินาที

1. 30.5 m
2. 32.5 m
3. 34.5 m
4. 26.5 m
5. 39.0 m

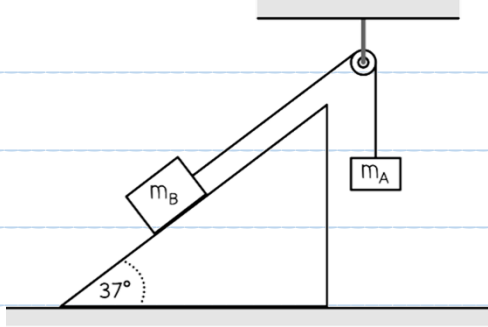
4. [PAT3'มีนา-60] รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งด้วยอัตราเร่งคงที่ จนมีความเร็ว 108 km/h ในเวลา 10 s ถ้าล้อรถยนต์คันดังกล่าวมีเส้นผ่าศูนย์กลางล้อรถยนต์ 45 cm นี้จะหมุนได้กี่รอบในช่วงการเคลื่อนที่นี้

1. 15 รอบ
2. 106 รอบ
3. 120 รอบ
4. 167 รอบ
5. 333 รอบ



5. [PAT3'มีนา-60] กำหนดให้วัตถุ A มีมวล 5 kg วัตถุ B มีมวล 10 kg วางบนพื้นเอียงลื่น และเคลื่อนผ่าน  
รอกที่ไร้แรงเสียดทาน ดังรูป

จงหาความเร่งของวัตถุ A



1.  $\frac{1}{3} \text{ m/s}^2$  ทิศขึ้น

2.  $\frac{2}{3} \text{ m/s}^2$  ทิศขึ้น

3.  $\frac{3}{2} \text{ m/s}^2$  ทิศลง

4.  $\frac{3}{2} \text{ m/s}^2$  ทิศลง

5.  $\frac{1}{3} \text{ m/s}^2$  ทิศลง

6. [PAT3'มีนา-60] กำหนดสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างล้อและถนนเท่ากับ 0.4 ความเร็วสูงสุดบน  
ถนนโค้งราบในข้อใดที่ทำให้รถหลุดโค้ง

1. ความเร็วสูงสุด = 30 m/s รัศมีความโค้ง 250 m

2. ความเร็วสูงสุด = 25 m/s รัศมีความโค้ง 150 m

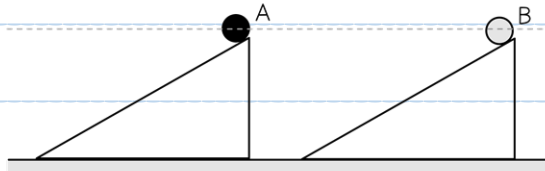
3. ความเร็วสูงสุด = 20 m/s รัศมีความโค้ง 110 m

4. ความเร็วสูงสุด = 15 m/s รัศมีความโค้ง 75 m

5. ความเร็วสูงสุด = 12 m/s รัศมีความโค้ง 50 m



7. [PAT3'มีนา-60] สองกระบอบอกตัน A ( $I_{\text{ตัน}} = \frac{1}{2} MR^2$ ) และทรงกระบอบอกกลวง B ( $I_{\text{กลวง}} = MR^2$ ) มีมวลและรัศมีภายนอกเท่ากัน ขนาดเท่ากัน (ทรงกระบอบอก A และ B ทำจากวัสดุคนละชนิด) ถูกปล่อยจากพื้นเอียงที่มีความเสียดทานที่ความสูงเท่ากัน

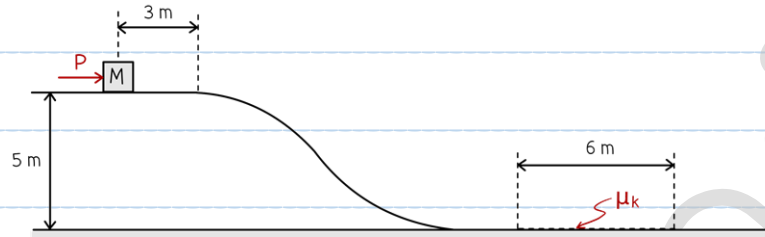


ข้อสังเกตในข้อใดถูกต้อง เพราะเหตุใด

1. ทรงกระบอบอก A กลิ้งถึงพื้นเร็วกว่า B เพราะทรงกระบอบอก A มีโมเมนต์ความเฉื่อยมากกว่า B
2. ทรงกระบอบอก A กลิ้งถึงพื้นช้ากว่า B เพราะทรงกระบอบอก A มีโมเมนต์ความเฉื่อยมากกว่า B
3. ทรงกระบอบอก A และ B ถึงพื้นพร้อมกัน
4. ทรงกระบอบอก A กลิ้งถึงพื้นเร็วกว่า B เพราะทรงกระบอบอก A มีโมเมนต์ความเฉื่อยน้อยกว่า B
5. ทรงกระบอบอก A กลิ้งถึงพื้นช้ากว่า B เพราะทรงกระบอบอก A มีโมเมนต์ความเฉื่อยน้อยกว่า B



8. [PAT3'มีนา-60] มวล  $M$  ขนาด  $3 \text{ kg}$  เริ่มจากหยุดนิ่ง ถูกผลักด้วยแรง  $P = 150 \text{ N}$  เป็นระยะทาง  $3 \text{ m}$  แล้วปล่อยให้เคลื่อนที่ไหลลงมายังพื้นล่างที่ระดับต่ำกว่า  $5 \text{ m}$  โดยถือว่าพื้นไม่มีความเสียดทาน และหลังจากนั้นเคลื่อนที่ไปบนพื้นส่วนที่มีความเสียดทานซึ่งมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์เท่ากับ  $0.325$  เป็นระยะทาง  $6 \text{ m}$

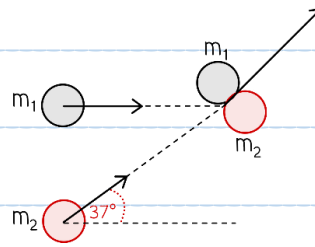


จงหาความเร็วสุดท้ายของมวล

1.  $0.0 \text{ m/s}$
  2.  $11.0 \text{ m/s}$
  3.  $17.3 \text{ m/s}$
  4.  $19.0 \text{ m/s}$
  5.  $21.0 \text{ m/s}$
9. [PAT3'มีนา-60] ก้อนหินก้อนหนึ่งตกลงมาในแนวตั้งจากหน้าผาสูง  $200 \text{ m}$  ด้วยความเร็วต้น  $5 \text{ เมตรต่อวินาที}$  จงหาอัตราเร็วของก้อนหินขณะกระทบพื้นด้านล่าง
1.  $7.1 \text{ m/s}$
  2.  $32.0 \text{ m/s}$
  3.  $45.0 \text{ m/s}$
  4.  $63.4 \text{ m/s}$
  5.  $89.7 \text{ m/s}$



10. [PAT3'มีนา-60] ตามรูป



กำหนดให้ มวล  $m_1 = 4$  กิโลกรัม มีความเร็ว  $v_1 = 4$  เมตรต่อวินาที

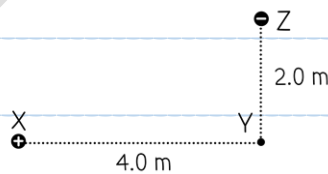
และ มวล  $m_2 = 5$  กิโลกรัม มีความเร็ว  $v_2 = 5$  เมตรวินาที

เมื่อมวลทั้งสองชนกันและเคลื่อนที่ติดกันไปขนาดความเร็วหลังจากการชนมีค่าเท่าไร

1. 3.30 m/s
2. 4.33 m/s
3. 5.67 m/s
4. 6.33 m/s
5. 9.00 m/s

11. [PAT3'มีนา-60] ที่ตำแหน่ง X มีประจุ  $+2.0 \times 10^{-6}$  คูลอมบ์ และมีตำแหน่ง Z มีประจุ  $-2.0 \times 10^{-6}$  คูลอมบ์

เมื่อระยะ XY เท่ากับ 4.0 m และ YZ เท่ากับ 2.0 m



จงหาขนาดสนามไฟฟ้าที่จุด Y

1. 25.000 N/C
2.  $3.670 \times 10^3$  N/C
3.  $4.640 \times 10^3$  N/C
4.  $5.625 \times 10^3$  N/C
5.  $1.060 \times 10^3$  N/C



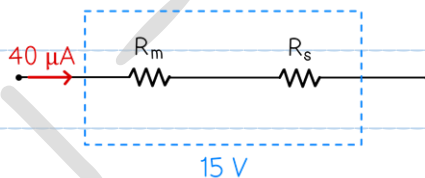
12. [PAT3'มีนา-60] ระหว่างแผ่นของตัวเก็บประจุขนาด  $40 \mu\text{F}$  มีความต่างศักย์  $250 \text{ V}$  จงหาพลังงานสะสมใน

ตัวเก็บประจุ

1.  $1.25 \text{ J}$
2.  $2.50 \text{ J}$
3.  $5.00 \text{ J}$
4.  $125 \text{ J}$
5.  $250 \text{ J}$

13. [PAT3'มีนา-60] จากรูป โวลมิเตอร์ตัวหนึ่งอ่านค่าได้  $15 \text{ V}$  โดยกระแสไฟฟ้าที่ไหลขนาด  $40 \mu\text{A}$  ไหลผ่าน

ตัวต้านทาน  $R_G$  และ  $R_m$

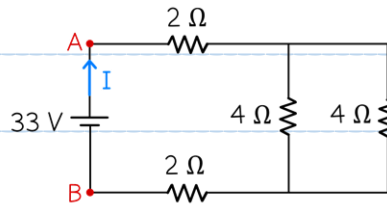


หาก  $R_G = 2,000 \Omega$  จงหาความต้านทาน  $R_m$

1.  $0.188 \times 10^6 \Omega$
2.  $0.373 \times 10^6 \Omega$
3.  $0.188 \times 10^9 \Omega$
4.  $0.373 \times 10^9 \Omega$
5.  $0.188 \times 10^{12} \Omega$



14. [PAT3'มีนา-60] จงหาขนาดกระแสไฟฟ้า  $I$  ไหลผ่านที่จุด A ดังรูป



1. 1.8 A
2. 2.8 A
3. 4.1 A
4. 5.5 A
5. 8.3 A

15. [PAT3'มีนา-60] จากการวัดการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศ พบว่ากระแสสูงสุดมีค่า 18.5 A และแรงดันไฟฟ้าสูงสุดมีค่า 555 V กำลังไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศมีค่าเท่าใด

1. 15 W
2. 30 W
3. 5.1 kW
4. 10.3 kW
5. 20.6 kW



16. [PAT3'มีนา-60] สองลำแสงจากน้ำสู่อากาศ ด้วยมุมตกกระทบ ( $\theta_1$ ) 37 องศา มุมหักเหของแสงในอากาศ ( $\theta_2$ ) มีค่าเท่าใด

- กำหนดให้ อัตราเร็วของแสงในน้ำมีค่าเท่ากับ  $2.1 \times 10^8$  m/s  
อัตราเร็วของแสงในอากาศมีค่าเท่ากับ  $3.0 \times 10^8$  m/s  
ดัชนีหักเหของแสงในอากาศมีค่าเท่ากับ 1.0

1. 37 องศา
2. 45 องศา
3. 53 องศา
4. 60 องศา
5. 75 องศา

17. [PAT3'มีนา-60] ข้อใด เรียงลำดับความยาวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากมากไปน้อยได้ถูกต้อง

1. คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด แสง
2. คลื่นวิทยุ อินฟราเรด ไมโครเวฟ แสง แกมมา
3. คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ แสง อินฟราเรด แกมมา
4. คลื่นวิทยุ อินฟราเรด แสง ไมโครเวฟ แกมมา
5. แกมมา แสง อินฟราเรด ไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ

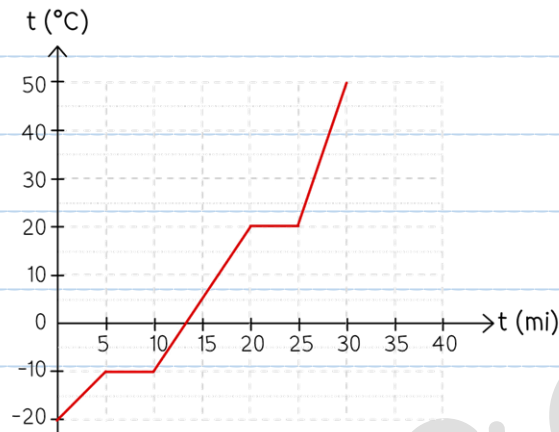
18. [PAT3'มีนา-60] ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ถูกต้อง

1. พลาสติกโพลีไวนิลเป็นองค์ประกอบหลักของแผ่นโพลารอยด์
2. แสงไมโครเวฟไรซ์เมื่อผ่านโพลารอยด์จะกลายเป็นแสงโพลาไรซ์
3. แสงที่มีสนามไฟฟ้าขนานกับแกนโพลาไรซ์ จะเคลื่อนที่ผ่านแผ่นโพลารอยด์ได้
4. แสงที่มีสนามไฟฟ้าตั้งฉากกับแกนโพลาไรซ์ จะเคลื่อนที่ผ่านแผ่นโพลารอยด์ได้
5. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ถูกปล่อยออกมาจากเสาอากาศโทรทัศน์เป็นคลื่นไมโครเวฟไรซ์





22. [PAT3'มีนา-60] หากให้ความร้อนด้วยกำลัง 10 kW กับสารชนิดหนึ่งซึ่งเริ่มต้นอยู่ในสถานะของแข็งในระบบปิดที่มีการหุ้มฉนวนอย่างดีพบว่า สารมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ดังรูป

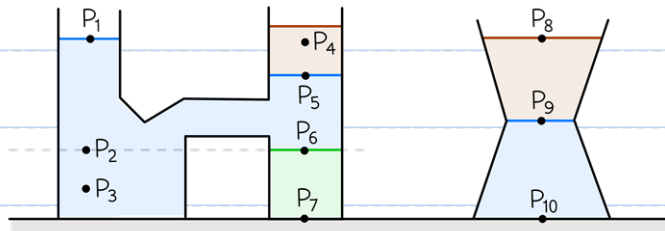


ความร้อนแฝงของการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งไปเป็นของเหลวมีค่าเท่าใด

1. 50 kJ
2. 60 kJ
3. 300 kJ
4. 3,000 kJ
5. 30,000 kJ



23. [PAT3'มีนา-60] กำหนดให้ของเหลวสามชนิดบรรจุหนึ่งในบรรจุภัณฑ์สองประเภท ดังรูป



ข้อใดต่อไปนี้เปรียบเทียบความดันในแต่ละตำแหน่งได้อย่างถูกต้องที่สุด

1.  $P_1 = P_4 = P_8$
2.  $P_5 = P_9$
3.  $P_2 = P_6$
4.  $P_3 = P_7$
5.  $P_3 = P_{10}$

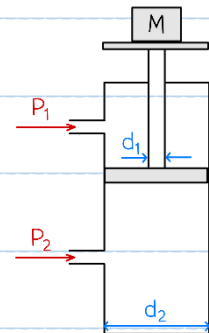
24. [PAT3'มีนา-60] ในกระบอกสูบที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง  $d_2 = 61 \text{ mm}$  ถูกแบ่งเป็นสอง

ส่วนด้วยลูกสูบ และมีก้านสูบที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง  $d_1 = 11 \text{ mm}$  เมื่อความดันในห้อง

ด้านบนลูกสูบ  $P_1 = 1,400 \text{ kPa}$  และความดันในห้องด้านล่าง  $P_2 = 2,100 \text{ kPa}$

เมื่อไม่คิดการเปลี่ยนแปลงความดันจากความสูง จงคำนวณว่า กระบอกสูบนี้จะ

รองรับมวล  $M$  ได้สูงสุดประมาณกี่กิโลกรัม



1. 20 kg
2. 22 kg
3. 133 kg
4. 250 kg
5. 218 kg



25. [PAT3'มีนา-60] บอลลูนรูปทรงกลมบรรจุแก๊สฮีเลียม ต้องมีรัศมีอย่างน้อยเท่าไร จึงจะสามารถยกมวล

145.2 kg ให้ลอยในอากาศได้

กำหนดให้ ความหนาแน่นของแก๊สฮีเลียมเท่ากับ  $0.18 \text{ kg/m}^3$

ความหนาแน่นของอากาศเท่ากับ  $1.25 \text{ kg/m}^3$

1. 0.79 m
2. 1.58 m
3. 3.16 m
4. 6.32 m
5. 9.45 m

26. [PAT3'มีนา-60] ข้อใดถูกต้อง

1. โดยทั่วไปเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความหนืดของของเหลวจะลดลง
2. ของเหลวที่มีความหนืดสูง สามารถฉีดเป็นละอองฝอยได้ง่าย
3. น้ำมันพืชสามารถใช้แทนน้ำมันดีเซลได้ เพราะความหนืดใกล้เคียงกัน
4. ของเหลวที่มีความหนืดสูงกว่า จะเป็นสารหล่อลื่นที่ดีกว่า
5. วัตถุที่ตกลงไปในของเหลวที่มีความหนืดสูงกว่า จะจมไวกว่าวัตถุที่มีความหนืดต่ำ



27. [PAT3'มีนา-60] ข้อใดไม่สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยกฎของแบร์นูลีย์

1. อากาศไหลผ่านพัดลมทำให้มีความเร็วสูงขึ้น
2. พายุบนหลังคาบ้านทำให้หลังคาบ้านเปิด
3. นักอินทรีย์บินร่อนโดยไม่กระพือปีก
4. ลูกฟุตบอลเลี้ยงวโค้งเพราะลูกหมุน
5. คนเดินเท้าข้างทางรถไฟถูกดูดเข้าหารถไฟที่วิ่งผ่าน

28. [PAT3'มีนา-60] การเผาไหม้ที่เกิดในกระบอกสูบของเครื่องยนต์สันดาปภายใน มีการคายความร้อน 350 J โดยพลังงานส่วนหนึ่งนำไปใช้ในการขับเคลื่อนลูกสูบที่ความดัน 100 kPa และส่วนที่เหลือทำให้พลังงานภายในของแก๊สเพิ่มขึ้น 100 J ปริมาตรของแก๊สในกระบอกสูบเปลี่ยนแปลงอย่างไร

1. ปริมาตรลดลง  $2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
2. ปริมาตรลดลง  $4.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
3. ปริมาตรเพิ่มขึ้น  $2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
4. ปริมาตรเพิ่มขึ้น  $3.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
5. ปริมาตรเพิ่มขึ้น  $4.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$



29. [PAT3'มีนา-60] ยิงกระสุนจากพื้นไปบนอากาศและตกสู่เป้าหมายไปเป็นระยะ 300 เมตร ในแนวราบ หลังจากเวลาที่ผ่านมาไป 12 s ความเร็วที่กระสุนตกกระทบเป้าหมายมีค่ากี่เมตรต่อวินาที

30. [PAT3'มีนา-60] รถมวล 1,200 กิโลกรัม วิ่งด้วยความเร็วต้น 20 เมตรต่อวินาที ชนแฉลบรั้วราวเหล็กอันแรกทำให้สูญเสียการดล  $6,000 \text{ N}\cdot\text{s}$  และแฉลบรั้วเหล็กอันที่สองด้วยแรง  $72,000 \text{ N}$  ภายในเวลา 0.05 วินาที จากนั้นพุ่งแฉลบรั้วเหล็กอันที่สามทำให้ความเร็วลด 3 เมตรต่อวินาที ถ้ารถไม่เปลี่ยนแปลงทิศการเคลื่อนที่ ความเร็วของรถคันนี้มีค่ากี่เมตรต่อวินาที



31. [PAT3'มีนา-60] ใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่างศักย์ไฟฟ้า ที่ตกร่อมระหว่างขดลวดเหนี่ยวนำในมอเตอร์ไฟฟ้า วัดค่าได้ 10 V และอ่านค่ากระแสที่วัดได้ 2 A กำหนดให้ความเร็วเชิงมุม  $\omega = 100 \text{ rad/s}$  จงหาค่าเหนี่ยวนำขดลวดเป็นกี่ mH

32. [PAT3'มีนา-60] งานคอนเสิร์ตแห่งหนึ่งจัดขึ้นโดยสถานที่ที่มีการดูดกลืนเสียงได้อย่างสมบูรณ์ โดยมีแหล่งกำเนิดเสียงที่มีขนาดกำลัง 50 kW ผู้ชมอยู่ห่างจากเวที 400 เมตร ต้องเลื่อนมาที่ระยะห่างจากเวทีกี่เมตรจึงมีความเข้มเสียงเพิ่มขึ้น 16 เท่า



33. [PAT3'มีนา-60] น้ำไหลในรางเส้นที่มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีความกว้าง (W) คงที่ด้วย อัตราเร็ว

$v_1 = 5 \text{ m/s}$  และมีระดับความลึกของน้ำ  $d_1 = 26 \text{ cm}$  ถ้ารางมีการลดระดับความสูงไป  $H = 7.2 \text{ m}$

จงคำนวณว่าระดับความลึกของน้ำในราง  $d_2$  จะมีค่ากี่เซนติเมตร

34. [PAT3'มีนา-60] แก๊สไนโตรเจนปริมาณ 1 kg บรรจุอยู่ในถังปริมาตรเป็น 100 ลิตร หากอุณหภูมิภายใน-

ถังมีค่า  $7^\circ\text{C}$  ความดันของแก๊สไนโตรเจนในถังมีค่ากี่ kPa