



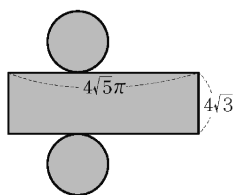
การประเมินและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2560 (TEDET)
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ-นามสกุล	โรงเรียน
--------------	----------

คำชี้แจง

- ข้อสอบคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 30 ข้อ
- กรณีข้อสอบเป็นแบบมีตัวเลือก ให้ตอบหมายเลขข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
- กรณีที่ข้อสอบต้องคำนวณหาคำตอบ คำตอบที่ได้จะเป็นจำนวนที่มีไม่เกิน 3 หลักเท่านั้น คือ หลักหน่วย หลักสิบ และหลักร้อย
- เวลาในการทำข้อสอบคณิตศาสตร์ 90 นาที

- ถ้า $\sqrt{0.27} = k\sqrt{3}$ แล้ว $100k$ มีค่าเท่าใด
- จำนวนนับ x ที่สอดคล้องกับ $\sqrt{10} < x < \sqrt{50}$ มีทั้งหมดกี่จำนวน
- พิจารณารูปสี่เหลี่ยมของทรงกระบอกอันหนึ่ง ดังรูป



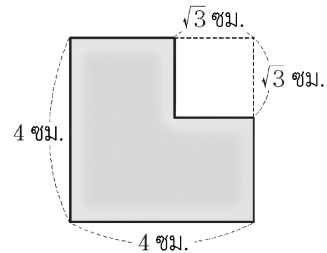
จงหาว่าทรงกระบอกนี้มีปริมาตรกี่ลูกบาศก์หน่วย

- ① $\frac{15}{2}\pi$
 ② $80\sqrt{3}\pi$
 ③ $35\sqrt{5}\pi$
 ④ $12\sqrt{15}\pi$
 ⑤ 20π

- เมื่อทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน ความน่าจะเป็นที่แต้มบนหน้าที่ขึ้นของลูกเต๋าทิ้งสองจะมีผลบวกเป็นจำนวนที่หารด้วย 6 ลงตัวคือข้อใด

- ① $\frac{1}{12}$
 ② $\frac{1}{6}$
 ③ $\frac{1}{3}$
 ④ $\frac{1}{2}$
 ⑤ $\frac{2}{3}$

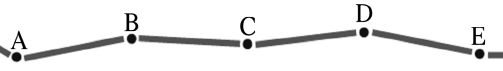
- ตัดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว $\sqrt{3}$ เซนติเมตร ออกจากมุมของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว 4 เซนติเมตร ดังรูป



ถ้ารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสอีกรูปหนึ่งมีพื้นที่เท่ากับกระดาษส่วนที่เหลือจากการตัด (ส่วนที่แรเงาในรูปข้างต้น) แล้วรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสนี้จะมีด้านยาวกี่เซนติเมตร

- ① $\sqrt{13}$
 ② $4\sqrt{3}$
 ③ $8\sqrt{3}$
 ④ $2\sqrt{13}$
 ⑤ $12\sqrt{3}$

6. ทางรถไฟสายหนึ่งมีสถานีทั้งหมด 5 สถานี คือ A, B, C, D และ E ดังรูป



ต้องการออกแบบตัวรถไฟที่มีสถานีเหล่านี้เป็นสถานีต้นทางและสถานีปลายทาง

จงหาว่าจะออกแบบตัวรถไฟได้ทั้งหมดกี่แบบ

7. สมมติว่าขณะนี้เข็มสั้นกับเข็มนาฬิกาเรือนหนึ่งซ้อนทับกันพอดี จงหาว่าผ่านไปกี่นาฬิกาเท่าใด เข็มสั้นและเข็มนาฬิกาจึงจะทำมุมกัน 90° เป็นครั้งแรก

- ① $15\frac{4}{11}$ นาที ② $15\frac{8}{11}$ นาที
 ③ $16\frac{1}{11}$ นาที ④ $16\frac{4}{11}$ นาที
 ⑤ $16\frac{8}{11}$ นาที

8. นักเรียนหญิงสองคนคือ A และ B ซื้อเสื้อผ้าคนละหนึ่งชุดจากห้างสรรพสินค้า

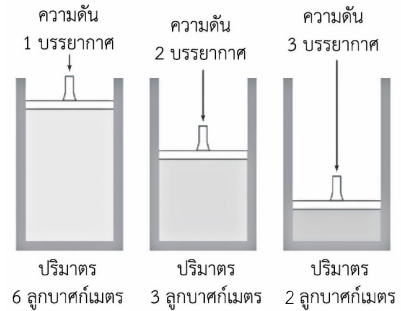
- A ซื้อเสื้อผ้าจากร้านที่มีชุดกระโปรงสีแดง 4 แบบ และสีขา 3 แบบ
- B ซื้อเสื้อผ้าจากร้านที่มีชุดกระโปรงสีน้ำเงิน 3 แบบ และสีขา 2 แบบ

ความน่าจะเป็นที่ A และ B จะซื้อชุดกระโปรงสีขาทั้งสองคนคือข้อใดต่อไปนี้

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{6}{35}$ ③ $\frac{7}{12}$
 ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{29}{35}$

9. โรเบิร์ต บอยล์ (Robert Boyle) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้ค้นพบ “กฎของบอยล์ (Boyle’s Law)” ที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรกับความดัน ดังนี้

เมื่ออุณหภูมิของแก๊สคงที่
 ปริมาตรของแก๊สจะแปรผกผันกับความดันของแก๊ส



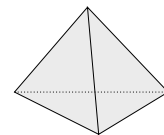
ขณะความดัน 3 บรรยากาศ แก๊สชนิดหนึ่งมีปริมาตร 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาปริมาตรของแก๊สชนิดนี้ขณะความดัน 5 บรรยากาศ

10. ตารางต่อไปนี้แสดงปริมาณโปรตีนและพลังงานที่ได้จากการบริโภคนม 100 กรัม และไข่ไก่ 100 กรัม

	นม	ไข่ไก่
โปรตีน (กรัม)	3	12
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	60	160

ถ้าต้องการโปรตีน 24 กรัม และพลังงาน 400 กิโลแคลอรีจากนมและไข่ไก่ จงหาว่าต้องบริโภคนมและไข่ไก่รวมกันกี่กรัม

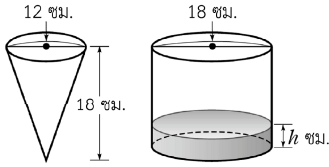
11. มดตัวหนึ่งจะเดินบนเส้นขอบของทรงสี่หน้าปกติจากจุดยอดหนึ่งไปยังอีกจุดยอดหนึ่ง โดยแต่ละครั้งจะเดินที่ละหนึ่งเส้นขอบ



มดเริ่มต้นอยู่ที่จุดยอดจุดหนึ่ง ความน่าจะเป็นที่เดิน 3 ครั้ง แล้วจะกลับมาที่จุดยอดเดิมคือข้อใดต่อไปนี้

- ① $\frac{1}{27}$ ② $\frac{2}{27}$ ③ $\frac{1}{9}$
 ④ $\frac{5}{27}$ ⑤ $\frac{2}{9}$

12. เมื่อเติมน้ำให้เต็มกรวย แล้วเทน้ำจากกรวยลงในทรงกระบอกเปล่า ดังรูป

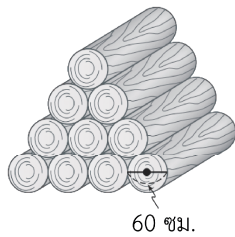


จงหาว่าระดับน้ำในทรงกระบอกสูงกี่เซนติเมตร

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

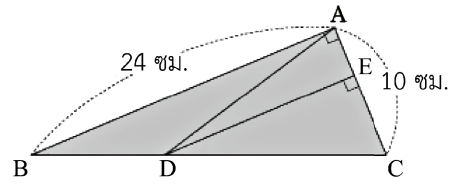
13. โรงงานรองเท้าแห่งหนึ่ง เมื่อเดือนที่แล้วผลิตรองเท้าผ้าใบสองรุ่นคือ A และ B ได้รวมกัน 500 คู่ ในเดือนนี้ผลิตรองเท้า A เพิ่มขึ้น 15% และผลิตรองเท้า B ลดลง 10% ถ้าเดือนนี้ผลิตรองเท้าได้มากกว่าเดือนที่แล้ว 20 คู่ จงหาว่าเดือนนี้ผลิตรองเท้า A กี่คู่

14. วางท่อนซุง 10 ท่อนซ้อนกัน ดังรูป



ถ้าซุงแต่ละท่อนมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 60 เซนติเมตร จงหาว่าซุงกองนี้สูงประมาณกี่เซนติเมตร (กำหนดให้ $\sqrt{2} \approx 1.41$, $\sqrt{3} \approx 1.73$ และ $\sqrt{6} \approx 2.45$)

15. กำหนดรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC ดังรูป



ถ้า $BD:DC = 3:5$ แล้ว DE เท่ากับกี่เซนติเมตร

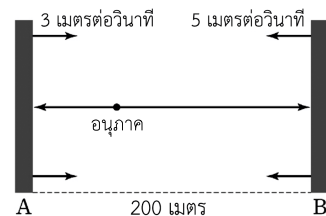
16. คน 6 คน คือ A, B, C, D, E และ F นั่งรอบโต๊ะกลม

- E นั่งอยู่ถัดไปทางขวามือของคนที่นั่งติดกับ C
- D นั่งตรงข้ามกับ A
- B นั่งอยู่ถัดไปทางซ้ายมือของคนที่นั่งติดกับ F

ถ้า F ไม่ได้นั่งติดกับ A แล้วใครนั่งติดกับ E ทางขวามือ

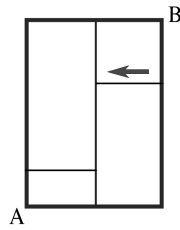
- ① A ② B ③ C
 ④ D ⑤ F

17. ผนัง A และ B ขนานกันและอยู่ห่างกัน 200 เมตร มีอนุภาคเคลื่อนที่กลับไปกลับมาระหว่างผนังทั้งสองในแนวตั้งฉากกับผนังด้วยอัตราเร็วคงตัว 20 เมตรต่อวินาที โดยไม่หยุด ในขณะเดียวกัน ผนัง A ก็เลื่อนไปทางขวามือด้วยอัตราเร็ว 3 เมตรต่อวินาที และผนัง B ก็เลื่อนไปทางซ้ายมือด้วยอัตราเร็ว 5 เมตรต่อวินาที ดังรูป



จงหาว่าอนุภาคนี้เคลื่อนที่ได้ระยะทางทั้งหมดกี่เมตร โดยนับตั้งแต่ผนังทั้งสองเริ่มเลื่อนเข้าหากัน จนผนังทั้งสองเลื่อนมาติดกัน

18. ตำแหน่ง A และ B เชื่อมต่อกันด้วยถนนซึ่งแสดงด้วย ส่วนของเส้นตรงต่าง ๆ โดยถนนที่มีลูกศรกำกับอยู่ จะจัดการจราจรทางเดียวตามทิศทางของลูกศร ดังรูป



จงหาว่าเส้นทางจาก A ไปยัง B มีได้ทั้งหมดกี่เส้นทาง โดยแต่ละเส้นทางจะไม่ใช้ถนนใดซ้ำมากกว่าหนึ่งครั้ง

19. มีบีกเกอร์ทรงกระบอกที่ฐานมีรัศมี 10 เซนติเมตร และมีแท่งวัดทรงกระบอกที่ฐานมีรัศมี 1 เซนติเมตร เมื่อเติมน้ำลงในบีกเกอร์ แล้วใส่แท่งวัดลงไป ทำให้อ่านความสูงของระดับน้ำได้ 10 เซนติเมตร ดังรูป



จงหาว่าก่อนใส่แท่งวัดลงไป ระดับน้ำในบีกเกอร์สูง กี่มิลลิเมตร

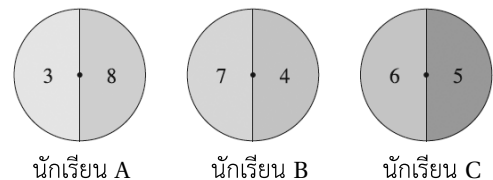
20. เมื่อกดคีย์แต่ละคีย์บนเปียโน จะเกิดเสียงที่แตกต่างกัน หากเปิดฝาครอบเปียโน จะพบว่าไม้สายที่มีความยาวต่าง ๆ กันเชื่อมต่อกับคีย์แต่ละคีย์ โดยคีย์ที่ต่อกับสายยาว จะให้เสียงต่ำ และคีย์ที่ต่อกับสายสั้นจะให้เสียงสูง เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ สายยาวจะสั่นช้า ทำให้เกิดเสียงต่ำ และสายสั้นจะสั่นเร็ว ทำให้เกิดเสียงสูง จากหลักการนี้ของเปียโน จึงพบว่าความถี่เสียง แปรผกผันกับความยาวของสาย โดยหากเทียบเสียง “โด” เป็นมาตรฐาน จะได้ความสัมพันธ์ดังตารางต่อไปนี้

เสียง	โด	เร	มิ	ฟา	ซอล	ลา	ที	โด
ความยาวสาย	1	$\frac{8}{9}$					$\frac{8}{15}$	$\frac{1}{2}$
ความถี่	1	$\frac{9}{8}$					$\frac{15}{8}$	2

ถ้าสายเสียง “เร” กับสายเสียง “ซอล” มีอัตราส่วนของ ความยาวสายเป็น 4 : 3 แล้วความถี่ของเสียง “ซอล” ในตารางข้างต้นจะเป็นเท่าใด

- ① $\frac{5}{4}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{3}{2}$
 ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{7}{4}$

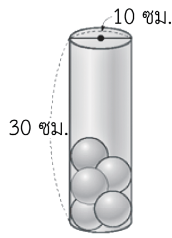
21. นักเรียนสามคน คือ A, B และ C เลือกแผ่นวงกลม คนละแผ่น โดยวงกลมจะแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน และมีจำนวนเขียนกำกับแต่ละส่วนไว้ ดังรูป



นักเรียนทั้งสามคนเล่นเกม โดยแต่ละคนจะหมุนแผ่นวงกลมที่ตนเลือกไว้ แล้วปาลูกดกไปปักบนแผ่นวงกลมของตน เมื่อปาลูกดกครบทุกคน ผู้ที่ปาลูกดกไปปักที่บริเวณซึ่งจำนวนที่เขียนกำกับไว้มีค่ามากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ (ทุกคนปาลูกดกปักแผ่นวงกลม แต่ไม่ปักที่เส้นแบ่งครึ่ง) ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้อง

- ① A ได้เปรียบที่สุดในเกมนี้
 ② B ได้เปรียบที่สุดในเกมนี้
 ③ C ได้เปรียบที่สุดในเกมนี้
 ④ B ได้เปรียบ C ในเกมนี้
 ⑤ เกมนี้ยุติธรรมต่อ A, B และ C

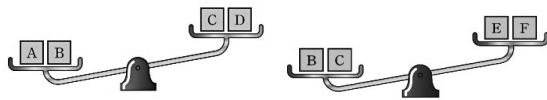
22. นำลูกเหล็กทรงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 6 เซนติเมตร จำนวน 5 ลูก ใส่ลงในภาชนะทรงกระบอก ดังรูป



เมื่อเติมน้ำให้เต็มภาชนะ แล้วใช้แม่เหล็กดูดลูกเหล็กออกจนหมด น้ำที่เหลือในภาชนะนี้จะมี ความสูงเท่ากับกี่เซนติเมตร

- ① 18 ② 22 ③ $25\frac{1}{2}$
 ④ $20\frac{1}{5}$ ⑤ $22\frac{4}{5}$

23. มีตุ้มน้ำหนัก 6 ลูก คือ A, B, C, D, E และ F โดยลูกตุ้ม 5 ลูก มีน้ำหนักเท่ากัน ส่วนลูกตุ้มอีกลูกที่เหลือมีน้ำหนักต่างจากลูกอื่น ๆ

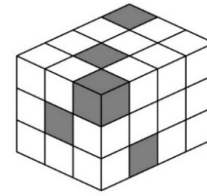


ภาพข้างบนแสดงการเอียงเมื่อวางตุ้มน้ำหนักบางลูกลงบนเครื่องชั่งสองแขน ตุ้มน้ำหนักที่มีน้ำหนักแตกต่างจากลูกอื่น ๆ คือลูกตุ้มในข้อใด

- ① A ② B ③ C
 ④ D ⑤ E

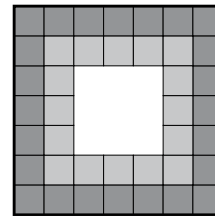
24. นักเรียน 3 คน เล่นเกมกัน โดยแต่ละคนมีลูกแก้วอยู่จำนวนหนึ่ง ในแต่ละรอบ คนที่มีลูกแก้วมากที่สุดจะต้องแบ่งลูกแก้วให้อีกสองคนที่เหลือ คนละ $\frac{1}{3}$ ของจำนวนลูกแก้วที่ตนมี หลังจากที่มีการแบ่งลูกแก้วไป 3 รอบ นักเรียนทั้งสามคนมีลูกแก้ว 63, 45 และ 24 ลูก จงหว่าก่อนที่จะเริ่มแบ่งลูกแก้วกัน นักเรียนที่มีลูกแก้วมากที่สุดมีลูกแก้วอยู่ที่ลูก

25. วางลูกบาศก์ซ้อนกัน 36 ลูก โดยมีลูกบาศก์สีดำ 5 ลูก ดังรูป



จงหาว่ามีลูกบาศก์ทั้งหมดกี่ลูกที่มีหน้าประกบกับหน้าของลูกบาศก์สีดำอย่างน้อยหนึ่งลูก

26. นำกระเบื้อง 40 แผ่น มาวางเรียงต่อกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 2 วง โดยวงในมีกระเบื้อง 16 แผ่น และวงนอกมีกระเบื้อง 24 แผ่น ทำให้เกิดเป็นบริเวณสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เว้นช่องตรงกลางไว้ ดังรูป

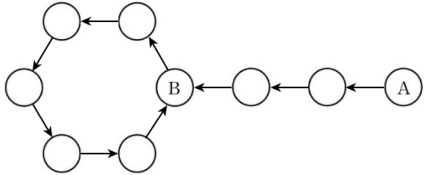


เมื่อนำกระเบื้อง 700 แผ่น มาวางเรียงต่อกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 5 วง เกิดเป็นบริเวณสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เว้นช่องตรงกลางไว้ในลักษณะเดียวกับข้างต้น จงหาว่ากระเบื้องบนด้านหนึ่งของวงนอกสุด และกระเบื้องบนด้านหนึ่งของวงในสุดมีจำนวนรวมกันกี่แผ่น

27. บันไดเลื่อนกำลังเลื่อนขึ้นจากชั้นล่างไปชั้นบน ชายคนหนึ่งเดินขึ้นบันไดเลื่อนด้วยอัตราเร็วคงตัวจนถึงชั้นบนภายใน 20 วินาที แต่ถ้าชายคนนั้นเดินลงบันไดเลื่อนด้วยอัตราเร็วคงตัวเดิมจะถึงชั้นล่างภายใน 60 วินาที จงหาว่าถ้าชายคนนั้นขึ้นบันไดเลื่อนโดยไม่เดิน เขาจะถึงชั้นบนในเวลากี่วินาที

28. จูเลียส ซีซาร์ (Julius Caesar) รัฐบุรุษผู้โด่งดังในสมัยโรมัน ในขณะที่ตัดสินใจนำกองกำลังข้ามแม่น้ำรูบิคอนเพื่อทำสงครามกลางเมือง ได้กล่าวคำพูดปลุกใจว่า “ลูกเต๋าได้ทอดไปแล้ว” (ชะตาได้ลิขิตไว้แล้ว)

จูเลียส ซีซาร์ ได้สร้างเกมจากความหลังสมัยสงคราม ซึ่งจะเริ่มต้นที่ตำแหน่ง A แล้วเดินตามทิศของลูกศรด้วยจำนวนก้าวตามแต้มที่ทอดลูกเต๋ามาได้ และเกมจะจบลงเมื่อเดินมาตกอยู่ที่ตำแหน่ง B



จงหาจำนวนเหตุการณ์ที่เกมจะจบลงหลังจากที่ได้ทอดลูกเต๋ามาเป็นครั้งที่ 3

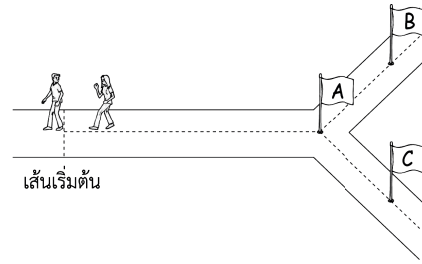
29. ปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลงเป็นผลจากแรงดึงดูดที่ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์กระทำต่อโลก แต่ดวงจันทร์มีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำขึ้นน้ำลงมากกว่าดวงอาทิตย์ แรงดึงดูดที่ทำให้เกิดน้ำขึ้นน้ำลงจะมีขนาดแปรผันตรงกับมวล(ของดวงดาว) และแปรผกผันกับกำลังสามของระยะทางจากโลก(ถึงดวงดาว)
- ตารางต่อไปนี้แสดงระยะทางที่อยู่ห่างจากโลกและมวลของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์

	ดวงจันทร์	ดวงอาทิตย์
ระยะทาง (กิโลเมตร)	3.84×10^5	1.5×10^8
มวล (กิโลกรัม)	7.35×10^{22}	2×10^{30}

จงหาว่าแรงดึงดูดที่ทำให้เกิดน้ำขึ้นน้ำลงของดวงจันทร์เป็นกี่เท่าของดวงอาทิตย์โดยประมาณ

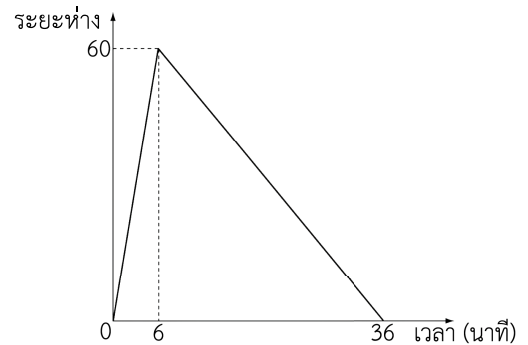
(กำหนดให้ $\frac{7.35}{3.84^3} \approx 0.12$ และ $\frac{2}{1.5^3} \approx 0.6$)

30. สามีภรรยาคนหนึ่งลงแข่งขันเดินถอยหลัง ดังรูป



ภรรยาเริ่มเดินจากเส้นเริ่มต้นไปยังจุด A ด้วยอัตราเร็วคงตัว หลังจากนั้นอีก 6 นาที สามีจึงออกเดินตามภรรยาไปด้วยอัตราเร็วคงตัว และทั้งสองคนถึงจุด A พร้อมกัน

กราฟต่อไปนี้แสดงระยะห่างระหว่างภรรยา กับ สามี ในเวลาตั้งแต่ภรรยาเริ่มเดินจนเดินถึงจุด A



ภรรยาและสามีเดินต่อด้วยอัตราเร็วคงตัวเดิมของแต่ละคน โดยภรรยาเดินจากจุด A ไปยังจุด B ที่ห่างออกไปเป็นระยะทาง x^2 หน่วย และสามีเดินจากจุด A ไปยังจุด C ที่ห่างออกไปเป็นระยะทาง $10x$ หน่วย ปรากฏว่า สามีเดินถึงจุดหมายก่อนภรรยาเป็นเวลา 10 นาที

จงหาค่าของ x (ไม่ต้องคำนึงถึงความกว้างของทางเดิน)