

ข้อสอบคณิตศาสตร์

ชุดที่ 1

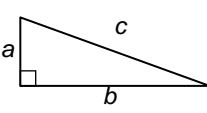
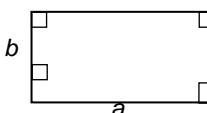
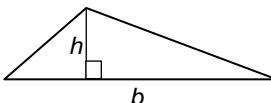

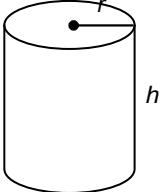
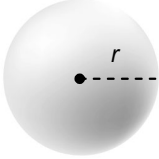
โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)



ตารางสูตร

ข้างล่างนี้ เป็นสูตรที่เตรียมไว้สำหรับช่วยนักเรียนตอบคำถามคณิตศาสตร์บางข้อ

แผนผัง	คำอธิบาย	สูตร
	กฎพีทาโกรัส ใช้สำหรับสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งมีด้านเป็น a , b และ c โดยที่ c เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก	$a^2 + b^2 = c^2$
	พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งมีความยาว a และความกว้าง b	พื้นที่ = $a \times b$
	พื้นที่รูปสามเหลี่ยม ซึ่งมีความสูงของเส้นตั้งฉาก h และฐาน b	พื้นที่ = $\frac{1}{2}b \times h$
	เส้นรอบวงของวงกลม ซึ่งมีรัศมี r	เส้นรอบวง = $2 \times \pi \times r$
	พื้นที่วงกลม ซึ่งมีรัศมี r	พื้นที่ = $\pi \times r^2$
	ปริมาตรลูกบาศก์ (ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก) ซึ่งมีความยาว l ความกว้าง w และความสูง h	ปริมาตร = $l \times w \times h$
	พื้นที่ผิวทรงกระบอกปิด ซึ่งมีรัศมี r และ ความสูง h	พื้นที่ = $2 \times \pi \times r^2 + 2 \times \pi \times r \times h$ = $2 \times \pi \times r \times (r + h)$
	ปริมาตรทรงกระบอก ซึ่งมีรัศมี r และความสูง h	ปริมาตร = $\pi \times r^2 \times h$
	พื้นที่ผิวทรงกลม ซึ่งมีรัศมี r	พื้นที่ = $4 \times \pi \times r^2$
	ปริมาตรทรงกลม ซึ่งมีรัศมี r	ปริมาตร = $\frac{4}{3} \times \pi \times r^3$

หมายเหตุ: นักเรียนสามารถใช้ 3.14 หรือ $\frac{22}{7}$ ในการประมาณค่าของ π

คำชี้แจง

ในแบบทดสอบชุดนี้ นักเรียนจะพบคำถามเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

ให้นักเรียนอ่านคำถามทุกข้ออย่างละเอียดรอบคอบ แล้วตอบคำถามให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้

บางคำถามจะมีคำตอบให้เลือกสี่คำตอบหรือมากกว่า แต่ละคำตอบจะมีตัวเลขแสดงอยู่ข้างหน้า คำถามประเภทนี้ ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบตัวเลขที่อยู่หน้าคำตอบที่นักเรียนคิดว่าถูกต้อง

บางข้อมีคำถามให้นักเรียนตอบหลายคำตอบ โดยให้วงกลมล้อมรอบคำตอบเดียวในแต่ละแถว

สำหรับคำถามอื่นๆ นักเรียนจะต้องเขียนคำตอบสั้นๆ ในที่ว่างที่เตรียมไว้ในแบบทดสอบของนักเรียน คำถามเหล่านี้นักเรียนอาจต้องเขียนคำตอบเป็นตัวหนังสือ วาดภาพ และ/หรือเขียนตัวเลข

บางคำถามต้องการให้นักเรียนอธิบายคำตอบหรือให้เหตุผลประกอบคำตอบของนักเรียน คำถามเหล่านี้มีคำตอบถูกต้องหลายคำตอบ นักเรียนจะได้คะแนนจากวิธีที่นักเรียนแสดงความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อคำถาม และลักษณะการคิดที่นักเรียนแสดงออกมา นักเรียนควรเขียนคำตอบของนักเรียนในเส้นบรรทัดที่กำหนดไว้ให้ จำนวนเส้นบรรทัดจะเป็นตัวบอกความยาวอย่างคร่าวๆ ที่นักเรียนควรเขียนตอบ

สำหรับโจทย์คณิตศาสตร์ บางครั้งจะมีพื้นที่ว่างแทนเส้นบรรทัดสำหรับให้นักเรียนเขียนคำตอบ ให้นักเรียนใช้พื้นที่ว่างนั้นแสดงวิธีทำทั้งหมด

บางคำถาม จะมีการใช้หน่วยของเงินที่สมมติขึ้นเป็น “เซต” ซึ่งหน่วยของเงินนี้ใช้กับประเทศที่สมมติขึ้นคือประเทศ “เซตแลนด์”

มีตารางสูตรใส่ไว้ที่ด้านในของปกหน้าของแบบทดสอบ เพื่อใช้ในการทำโจทย์คณิตศาสตร์

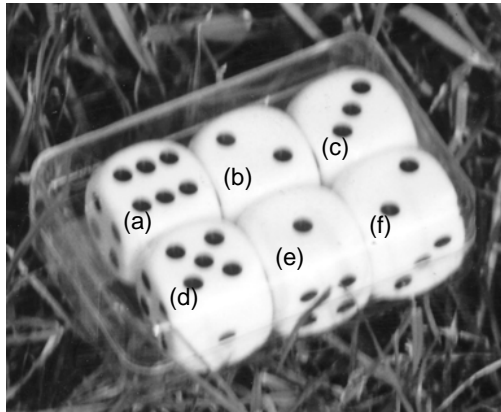
ข้อสอบการอ่านเหล่านี้ เป็นข้อสอบที่เคยถูกนำมาใช้ในการประเมินผลของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (*Programme for International Student Assessment* หรือ **PISA**) ซึ่งบางข้อถูกใช้ในการประเมินผลจริง และบางข้อถูกใช้ในการทดลองภาคสนาม ทั้งนี้ ข้อสอบเหล่านี้ยอมให้เผยแพร่ต่อสาธารณชนแล้ว

ลูกเต๋า

คำถามที่ 1 : ลูกเต๋า

M145Q01

รูปแสดงลูกเต๋า 6 ลูก มีชื่อติดกำกับไว้ว่า (a) (b) (c) (d) (e) และ (f) เป็นกฎของลูกเต๋าคือ จำนวนจุดที่อยู่บนหน้าตรงกันข้ามสองหน้ารวมกันต้องเป็น 7 เสมอ



จงเขียนจำนวนจุดบนหน้าที่อยู่ด้านล่างของลูกเต๋ที่อยู่ในภาพ ลงในตารางข้างล่าง

(a)	(b)	(c)
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
(d)	(e)	(f)

ชั้นวางหนังสือ

คำถามที่ 2 : ชั้นวางหนังสือ

M484Q01

การประกอบชั้นวางหนังสือหนึ่งชุดให้สมบูรณ์ ช่างไม้ต้องใช้ส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

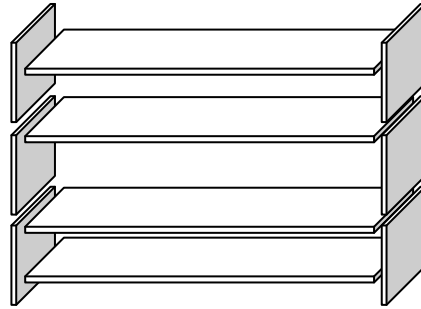
แผ่นไม้ยาว 4 แผ่น,

แผ่นไม้สั้น 6 แผ่น,

ตัวหนีบตัวเล็ก 12 ตัว,

ตัวหนีบตัวใหญ่ 2 ตัว และ

สกรู 14 ตัว



ช่างไม้มีแผ่นไม้สี่เหลี่ยมผืนผ้าอย่างยาว 26 แผ่น อย่างสั้น 33 แผ่น ตัวหนีบตัวเล็ก 200 ตัว
ตัวหนีบตัวใหญ่ 20 ตัว และสกรู 510 ตัว

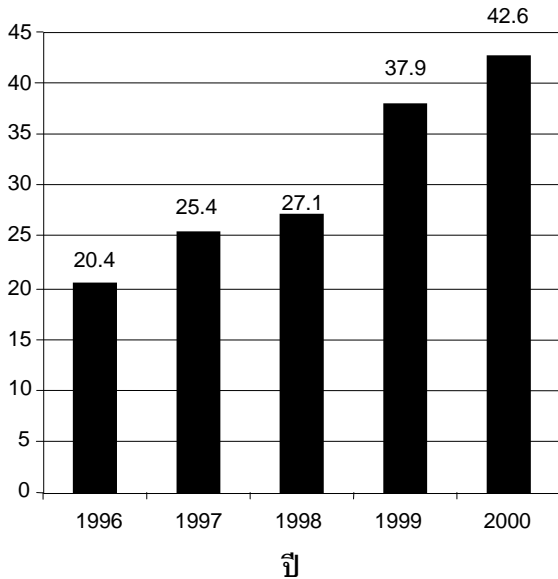
ช่างไม้สามารถประกอบชั้นวางหนังสือได้ทั้งหมดกี่ชุด

คำตอบ:

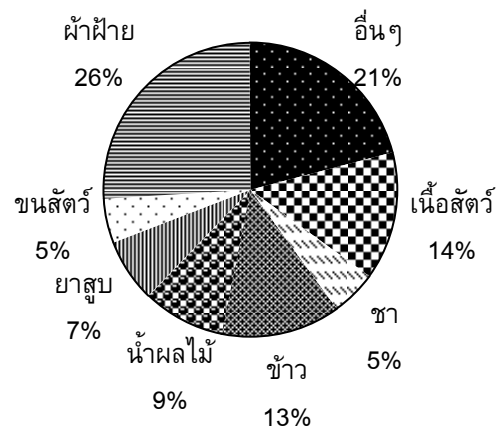
การส่งออก

กราฟต่อไปนี้แสดงข้อมูลการส่งออกของประเทศเซดแลนด์ ซึ่งเป็นประเทศที่ใช้เงินสกุลเซดเป็นเงินตราของประเทศ

มูลค่ารวมของการส่งออกรายปีของประเทศ
เซดแลนด์ในหน่วยล้านเซด ระหว่างปี 1996 - 2000



การจำแนกชนิดของการส่งออก
ของเซดแลนด์ ในปี 2000



คำถามที่ 3 : การส่งออก

M438Q01 - 0 1 9

ในปี 1998 มูลค่ารวมการส่งออกของประเทศเซดแลนด์เป็นเงินเท่าไร (หน่วยเป็นล้านเซด)

คำตอบ:

คำถามที่ 4 : การส่งออก

M438Q02

มูลค่ารวมการส่งออกน้ำผลไม้จากประเทศเซดแลนด์ในปี 2000 เป็นเท่าไร

1. 1.8 ล้านเซด
2. 2.3 ล้านเซด
3. 2.4 ล้านเซด
4. 3.4 ล้านเซด
5. 3.8 ล้านเซด

การจ่ายเงินตามพื้นที่

ผู้คนที่อาศัยในอพาร์ทเมนต์แห่งหนึ่งตัดสินใจที่จะซื้ออาคารที่เขาอาศัยอยู่ทั้งอาคาร ผู้อาศัยทั้งหมดจะนำเงินมารวมกัน ในรูปแบบที่ว่าแต่ละคนจะจ่ายเงินตามสัดส่วนของขนาดอพาร์ทเมนต์ของเขา ตัวอย่างเช่น ชายคนหนึ่งอาศัยในอพาร์ทเมนต์ที่มีขนาดพื้นที่ 1 ใน 5 ของพื้นที่ของอพาร์ทเมนต์ทั้งหมด เขาจะต้องจ่ายเงิน 1 ใน 5 ของราคาอาคารหลังนี้

คำถามที่ 5 : การจ่ายเงินตามพื้นที่

M480Q01

จงวงกลมรอบล้อมคำว่า “ถูก” หรือ “ไม่ถูก” ในแต่ละประโยคต่อไปนี้

ประโยค	ถูก / ไม่ถูก
ผู้ที่อาศัยในอพาร์ทเมนต์ที่มีพื้นที่มากที่สุดจะจ่ายเงินสำหรับแต่ละตารางเมตรของอพาร์ทเมนต์มากกว่าผู้ที่อาศัยในอพาร์ทเมนต์ที่มีพื้นที่น้อยที่สุด	ถูก / ไม่ถูก
ถ้าเราทราบพื้นที่ของอพาร์ทเมนต์สองแห่ง และราคาของอพาร์ทเมนต์แห่งหนึ่งแล้ว เราสามารถคำนวณราคาของอพาร์ทเมนต์แห่งที่ 2 ได้	ถูก / ไม่ถูก
ถ้าเรารู้ราคาของอาคาร และจำนวนเงินที่เจ้าของแต่ละคนจ่ายแล้ว เราสามารถคำนวณพื้นที่ทั้งหมดของอพาร์ทเมนต์ที่ได้	ถูก / ไม่ถูก
ถ้าราคารวมของอาคารได้ส่วนลด 10% แล้วเจ้าของอพาร์ทเมนต์แต่ละคนจะจ่ายเงินน้อยลง 10%	ถูก / ไม่ถูก

คำถามที่ 6 : การจ่ายเงินตามพื้นที่

M480Q02 - 0 1 2 9

มีสามอพาร์ทเมนต์ในอาคาร อพาร์ทเมนต์ 1 มีพื้นที่มากที่สุด 95 m² อพาร์ทเมนต์ 2 และ 3 มีพื้นที่ 85 m² และ 70 m² ตามลำดับ ราคาขายสำหรับอาคารคือ 300,000 เซด

เจ้าของอพาร์ทเมนต์ 2 ต้องจ่ายเป็นเงินเท่าไร จงแสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

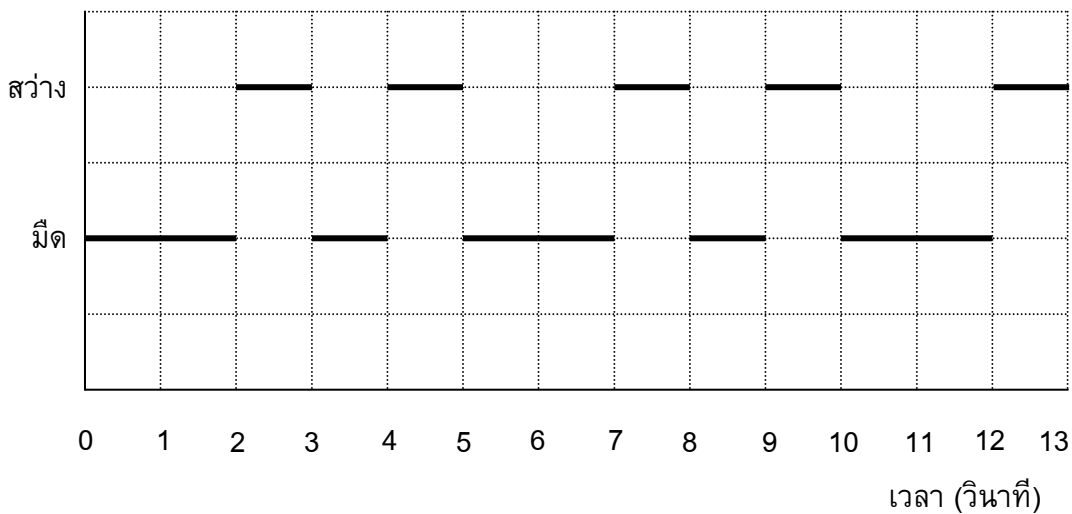
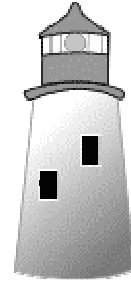
.....

ประกาศาร

ประกาศารคือหอสุงที่มีสัญญาณไฟอยู่บนยอด ประกาศารช่วยให้เรือทะเล
หาทิศทางในเวลากลางคืนเมื่อเรือกำลังแล่นใกล้ชายฝั่งทะเล

สัญญาณไฟบนประกาศารส่งเป็นแสงไฟวาบในรูปแบบคงที่ตลอด
ประกาศารแต่ละแห่งมีรูปแบบสัญญาณไฟของตนเอง

แผนผังข้างล่างคือรูปแบบของสัญญาณไฟของประกาศารแห่งหนึ่ง



ซึ่งมีช่วงแสงไฟวาบสว่างสลับกับช่วงมืดดังนี้

นี่คือรูปแบบปกติรูปหนึ่ง หลังจากเวลาผ่านไประยะหนึ่งสัญญาณไฟก็วนกลับมาซ้ำรูปแบบเดิม เวลา
ที่สัญญาณไฟครบรูปแบบรอบหนึ่งเรียกว่า คาบเวลา เมื่อหาคาบเวลาของรูปแบบรอบหนึ่งได้ ก็จะ
ขยายแผนผังนี้ต่อไปใน วินาที หรือ นาที หรือ เป็นชั่วโมงถัดไปก็ได้

คำถามที่ 7 : ประกาศาร

M523Q01

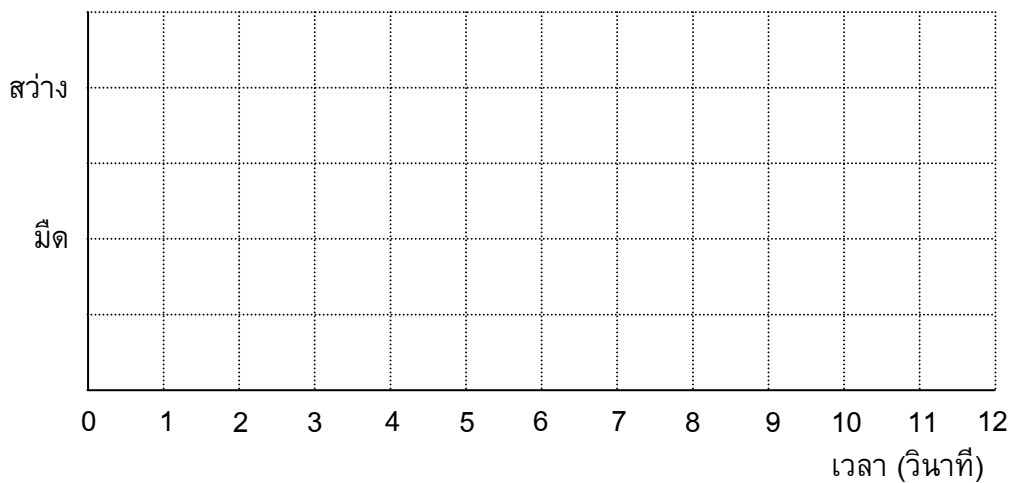
ข้อใดต่อไปนี้เป็นคาบเวลาของรูปแบบของสัญญาณไฟของประกาศารนี้

1. 2 วินาที
2. 3 วินาที
3. 5 วินาที
4. 12 วินาที

ในเวลา 1 นาที ประภาคารส่งแสงไฟสว่างวาบออกไปกี่วินาที

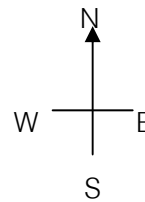
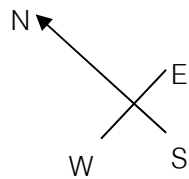
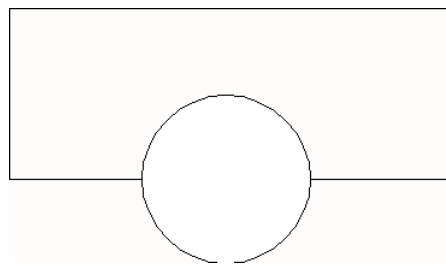
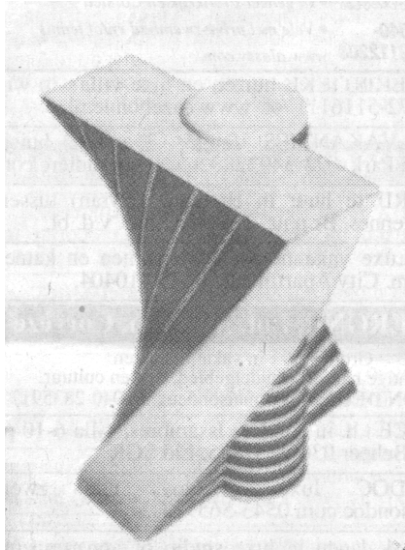
- 1. 4
- 2. 12
- 3. 20
- 4. 24

ในแผนผังข้างล่าง จงเขียนกราฟของรูปแบบสัญญาณไฟที่เป็นไปได้ของประภาคาร ที่ส่งสัญญาณไฟสว่างวาบออก 30 วินาทีในเวลาหนึ่งนาที และคาบเวลาของรูปแบบสัญญาณไฟรูปแบบนี้ต้องเท่ากับ 6 วินาที



ตึกบิด

ในยุคสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ตึกมักมีรูปร่างแปลกๆ ภาพข้างล่างแสดง 'รูปตึกบิด' ในคอมพิวเตอร์ และผังชั้นล่าง เข้มทิศแสดงทิศทางการวางตัวอาคาร



ชั้นล่างของตึกมีทางเข้า-ออกใหญ่ และมีห้องสำหรับร้านค้า จากพื้นล่างมีชั้นอีก 20 ชั้น ซึ่งทำเป็น อพาร์ทเมนต์

ผังของแต่ละชั้นคล้ายกับผังชั้นล่าง จะต่างกันเล็กน้อยที่ทิศทางการวางอาคารจากชั้นที่ถัดลงไป ส่วนที่เป็นทรงกระบอกมีช่องลิฟต์ และจุดหยุดลิฟต์ในแต่ละชั้น

คำถามที่ 10 : ตึกบิด

M535Q01 - 0 1 2 9

จงประมาณความสูงทั้งหมดของตึกโดยให้มีหน่วยเป็นเมตร ให้อธิบายว่าได้คำตอบมาอย่างไร

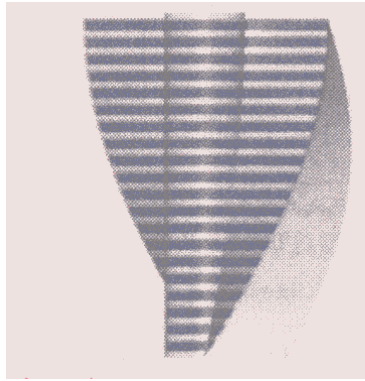
.....

.....

.....

.....

ภาพต่อไปนี้เป็นภาพด้านข้างของตึกบิด



ด้านข้าง 1



ด้านข้าง 2

คำถามที่ 11 : ตึกบิด

M535Q02

ภาพด้านข้าง 1 ถูกวาดจากทิศทางใด

1. จากทิศเหนือ
2. จากทิศตะวันตก
3. จากทิศตะวันออก
4. จากทิศใต้

คำถามที่ 12 : ตึกบิด

M535Q03

ภาพด้านข้าง 2 ถูกวาดจากทิศทางใด

1. จากทิศตะวันตกเฉียงเหนือ
2. จากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
3. จากทิศตะวันตกเฉียงใต้
4. จากทิศตะวันออกเฉียงใต้

ในแต่ละชั้นประกอบด้วยอพาร์ทเมนต์ซึ่ง “บิด” ไปเมื่อเทียบกับชั้นล่างที่ถัดลงมา ชั้นบนสุด (ชั้นที่ 20 เหนือจากชั้นล่าง) จะอยู่ตรงมุมจากกับชั้นล่าง

ภาพวาดข้างล่างแทนชั้นล่าง

จงวาดแผนผังชั้น 10 เหนือชั้นล่าง และแสดงตำแหน่งของพื้นที่ชั้น 10 ว่าอยู่ตำแหน่งใดเมื่อเทียบกับชั้นล่าง

การสนับสนุนประธานาธิบดี

ในประเทศเซดแลนด์ มีการสำรวจความเห็นเกี่ยวกับ การสนับสนุนประธานาธิบดีในการเลือกตั้งที่กำลังจะมาถึง หนังสือพิมพ์สี่ฉบับแยกกันสำรวจความเห็นทั่วประเทศ ปรากฏผลการสำรวจดังนี้

หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 1: 36.5% (ทำแบบสำรวจในวันที่ 6 มกราคม ใช้กลุ่มตัวอย่าง 500 คน โดยสุ่มจากประชากรที่มีสิทธิเลือกตั้ง)

หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 2: 41.0% (ทำแบบสำรวจในวันที่ 20 มกราคม ใช้กลุ่มตัวอย่าง 500 คน โดยสุ่มจากประชากรที่มีสิทธิเลือกตั้ง)

หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 3: 39.0% (ทำแบบสำรวจในวันที่ 20 มกราคม ใช้กลุ่มตัวอย่าง 1000 คน โดยสุ่มจากประชากรที่มีสิทธิเลือกตั้ง)

หนังสือพิมพ์ฉบับที่ 4: 44.5% (ทำแบบสำรวจในวันที่ 20 มกราคม ใช้กลุ่มตัวอย่าง 1000 คน โดยผู้อ่านหนังสือพิมพ์โทรศัพท์เข้ามาออกเสียง)

คำถามที่ 14 : การสนับสนุนประธานาธิบดี

M702Q01 – 0 1 2 9

ผลสำรวจของหนังสือพิมพ์ฉบับใด น่าจะพยากรณ์ระดับการสนับสนุนประธานาธิบดีได้ดีที่สุด ถ้าการเลือกตั้งจะมีขึ้นในวันที่ 25 มกราคม จงให้เหตุผลสองข้อเพื่อสนับสนุนคำตอบด้วย

.....

.....

.....

.....

ค่าไปรษณีย์

ค่าไปรษณีย์ในเขตแลนด์ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของสิ่งของ (จำนวนกรัมที่ใกล้เคียงที่สุด) ดังแสดงในตารางข้างล่าง

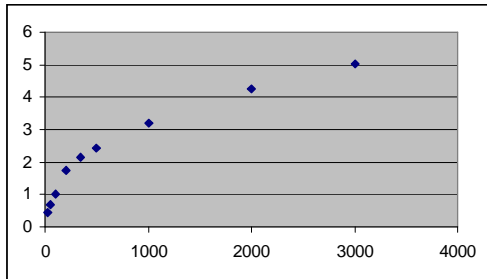
น้ำหนัก (จำนวนกรัมที่ใกล้เคียงที่สุด)	ค่าไปรษณีย์
น้อยกว่า 20 g	0.46 เซด
21 g – 50 g	0.69 เซด
51 g – 100 g	1.02 เซด
101 g – 200 g	1.75 เซด
201 g – 350 g	2.13 เซด
351 g – 500 g	2.44 เซด
501 g – 1000 g	3.20 เซด
1001 g – 2000 g	4.27 เซด
2001 g – 3000 g	5.03 เซด

คำถามที่ 15 : ค่าไปรษณีย์

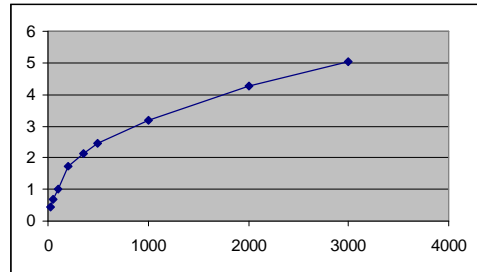
M836Q01

กราฟต่อไปนี้ข้อใดแสดงค่าไปรษณีย์ในเซตแลนดี้ได้ดีที่สุด (แกนนอนแสดงน้ำหนักเป็นกรัม และแกนตั้งแสดงค่าไปรษณีย์เป็นเซต)

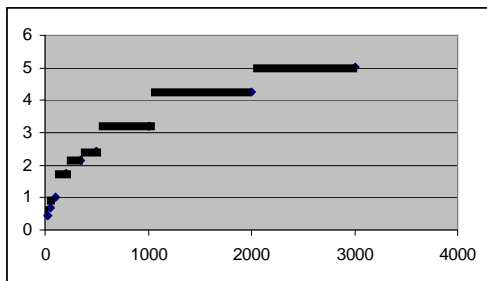
1.



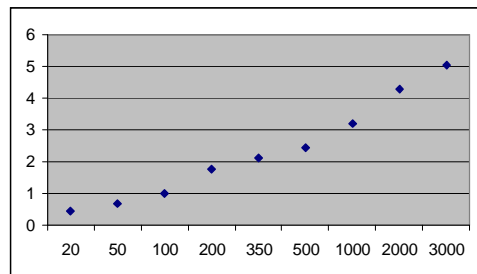
2.



3.



4.



คำถามที่ 16 : ค่าไปรษณีย์

M836Q02 - 0 1 9

จันทน์ต้องการส่งของไปให้เพื่อนสองชิ้น น้ำหนัก 40 กรัม และ 80 กรัม ตามลำดับ
เมื่อคิดตามค่าไปรษณีย์ในเซตแลนดี้ จงตัดสินใจว่าจะส่งของทั้งสองชิ้นไปในห่อเดียวกัน หรือ
แยกส่งห่อละชิ้น อย่างไม่ถูกกว่า จงแสดงวิธีคำนวณในแต่ละกรณี

.....

.....

.....

ความเข้มข้นของยา

คำถามที่ 17 : ความเข้มข้นของยา

M307Q01 - 0 1 2 9

คนไข้หญิงได้รับยาเพนิซิลินฉีดเข้าร่างกาย ร่างกายของเธอค่อยๆ สลายตัวยาและดูดซึมตัวยา หลังจากฉีดยาไปแล้วหนึ่งชั่วโมง พบว่า 60% ของตัวยายังไม่ถูกร่างกายดูดซึมไปใช้ ยังคงเหลืออยู่ในเลือด กระบวนการนี้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง เมื่อเวลาผ่านไปแต่ละชั่วโมงจะมีตัวยา 60% ของปริมาณที่มีในตอนต้นชั่วโมงเหลืออยู่

สมมติว่า คนไข้ได้รับยาเพนิซิลินปริมาณ 300 มิลลิกรัม เมื่อเวลาแปดโมงเช้า

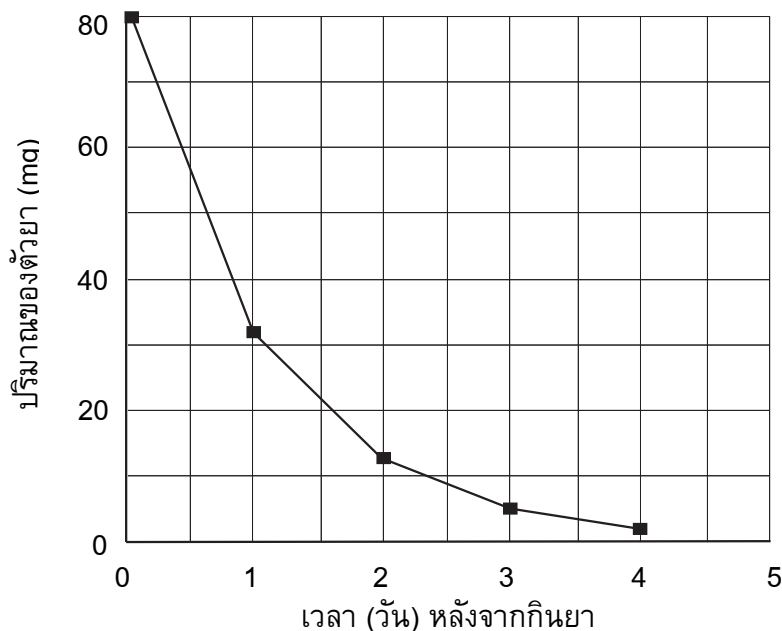
จงเติมข้อมูลลงในตารางต่อไปนี้เพื่อแสดงปริมาณของตัวยาเพนิซิลินที่ยังไม่ถูกร่างกายดูดซึมไปใช้ และยังคงเหลืออยู่ในเลือดผู้ป่วย ในช่วงเวลาทุกๆ 1 ชั่วโมง ระหว่าง 8.00 น. ถึง 11.00 น.

ณ เวลา	8:00 น.	9:00 น.	10:00 น.	11:00 น.
เพนิซิลิน (mg)	300			

คำถามที่ 18 : ความเข้มข้นของยา

M307Q02

เขาทรายต้องกินยาปริมาณ 80 mg เพื่อควบคุมความดันโลหิต กราฟต่อไปนี้แสดงปริมาณของตัวยาเมื่อเริ่มต้นกิน และปริมาณของตัวยายังคงทำงานอยู่ในระบบเลือดของเขาทราย หลังจากหนึ่งวัน สองวัน สามวัน และสี่วัน



ปริมาณของตัวยายังคงทำงานอยู่ในเลือดของเขาทราย เป็นเท่าใดในตอนท้ายของวันแรก

1. 6 mg
2. 12 mg
3. 26 mg
4. 32 mg

คำถามที่ 19 : ความเข้มข้นของยา

M307Q03

จากกราฟในข้อที่แล้วจะเห็นว่าในแต่ละวัน ปริมาณของตัวยายังคงทำงานอยู่ในเลือดของเขาทรายในวันก่อนจะมีสัดส่วนประมาณเท่ากันทุกวัน

เมื่อผ่านไปแต่ละวัน ปริมาณยาที่ยังคงทำงานอยู่ในเลือดของเขาทรายในวันก่อนที่ผ่านมา ประมาณเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

1. 20%
2. 30%
3. 40%
4. 80%

ทางเลื่อน

คำถามที่ 20 : ทางเลื่อน

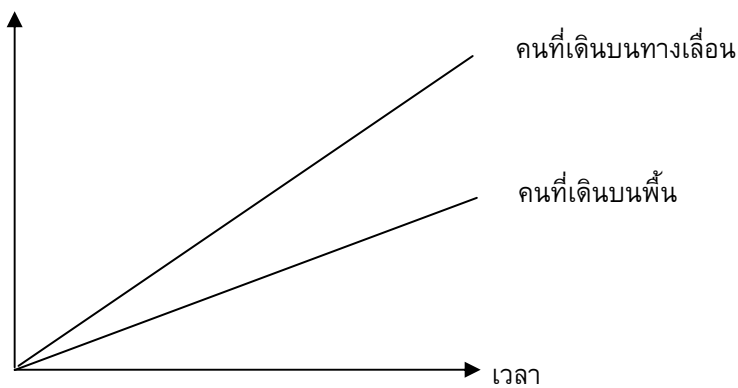
M703Q01 - 0 1 9

ทางขวเป็นรูปของทางเลื่อน

กราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับเวลาต่อไปนี้
แสดงการเปรียบเทียบระหว่าง “การเดินทางบนทางเลื่อน”
กับ “การเดินทางบนพื้นที่อยู่ข้างทางเลื่อน”



ระยะทางจากจุดเริ่มต้น
ของทางเลื่อน



ตามกราฟข้างบน ถ้าถือว่าคนทั้งสองคนมีระยะก้าวเท่าๆ กัน จงเขียนเส้นเพิ่มลงในกราฟข้างบน
แสดงระยะทางกับเวลาของคนที่ยืนนิ่งๆ อยู่บนทางเลื่อน