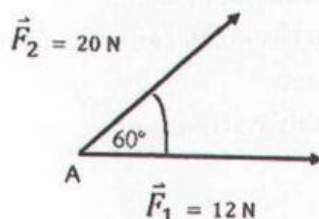


ตอนที่ 1 แบบปรนัย (เลือกตอบ) จำนวน 20 ข้อ 10 คะแนน

- ข้อใดเป็นปริมาณประเภทเดียวกันทั้งหมด
 - แรง ปริมาตร เวลา มวล
 - งาน ความหนาแน่น ความเร็ว
 - มวล ความยาว พลังงาน อัตราเร็ว
 - การกระจัด ระยะทาง ความเร็ว ความเร่ง
- วัตถุเคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือเป็นระยะ 180 เมตร จากนั้นเลี้ยวซ้ายมุ่งหน้าไปทางทิศตะวันตกเป็นระยะ 240 เมตร จนถึงที่หมาย ข้อใดคือระยะทางและขนาดของการกระจัดของการเคลื่อนที่ของวัตถุนี้
 - ระยะทางเท่ากับ 42 เมตร ขนาดของการกระจัดเท่ากับ 30 เมตร
 - ระยะทางเท่ากับ 0.42 เมตร ขนาดของการกระจัดเท่ากับ 0.3 เมตร
 - ระยะทางเท่ากับ 42 กิโลเมตร ขนาดของการกระจัดเท่ากับ 30 กิโลเมตร
 - ระยะทางเท่ากับ 0.42 กิโลเมตร ขนาดของการกระจัดเท่ากับ 0.3 กิโลเมตร
- แรง $\vec{F}_1$ ขนาด 12 นิวตัน และ $\vec{F}_2$ ขนาด 20 นิวตัน กระทำร่วมกันที่จุด A โดยแรง $\vec{F}_1$ และ $\vec{F}_2$ ทำมุม 60 องศา ซึ่งกันและกันดังรูป แรงลัพธ์ที่เกิดขึ้นของแรงทั้ง 2 มีขนาดเท่ากับข้อใด กำหนดให้

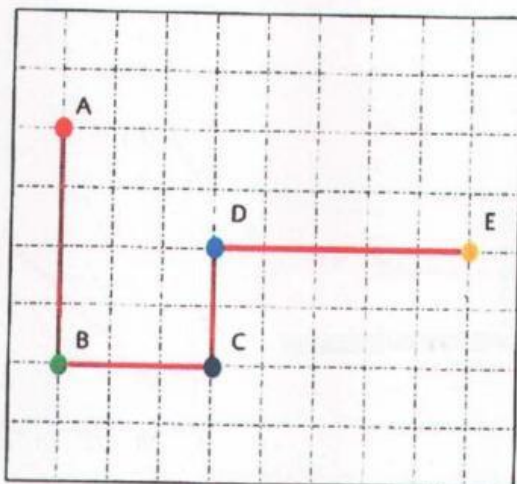
มุม (องศา)	sin	cos	tan
60	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$



- 24 นิวตัน
- 28 นิวตัน
- 32 นิวตัน
- 36 นิวตัน

- ข้อใดคือแรงลัพธ์ของแรง $\vec{F}_1 = 6$ นิวตัน ไปทางทิศเหนือ และแรง $\vec{F}_2 = 8$ นิวตัน มีทิศไปทางทิศตะวันออก
 - 2 นิวตัน ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้
 - 5 นิวตัน ไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ
 - 10 นิวตัน ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
 - 14 นิวตัน ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้

5. จากแผนผังแสดงตำแหน่งของวัตถุที่เคลื่อนที่จากจุด A ไป E ($A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$) ซึ่งวางอยู่บนแผนผัง มาตรการส่วนขนาดแต่ละช่องเท่ากับ 1×1 กิโลเมตร ถ้าเดินทางจาก A ไป E จะมีระยะทางและขนาดของการกระจัดเป็นเท่าใด ตามลำดับ



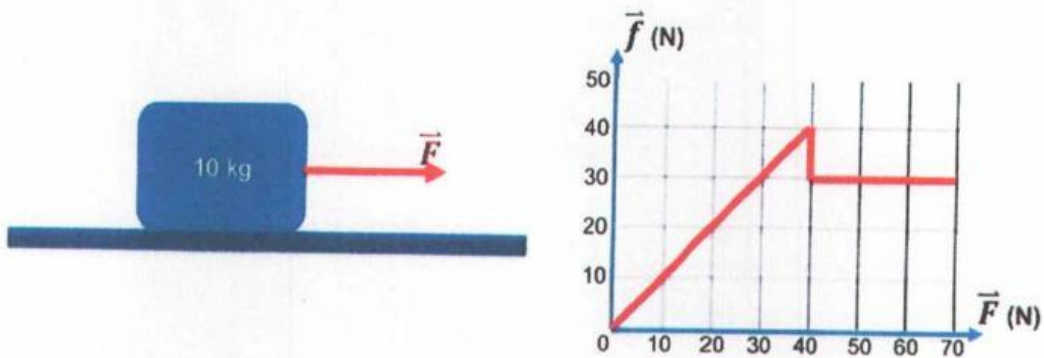
- ก. 14 กิโลเมตร , $\sqrt{17}$ กิโลเมตร
 ข. 14 กิโลเมตร , $2\sqrt{17}$ กิโลเมตร
 ค. 15 กิโลเมตร , $\sqrt{17}$ กิโลเมตร
 ง. 15 กิโลเมตร , $2\sqrt{17}$ กิโลเมตร
6. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
- เมื่อมีแรงลัพธ์ที่ไม่เป็นศูนย์กระทำต่อวัตถุจะทำให้ความเร็วของวัตถุเปลี่ยนไปเสมอ
 - ถ้าแรงลัพธ์ที่มากกระทำมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะรักษาสภาพอยู่นิ่งหรือสภาพเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ในแนวเส้นตรง
 - ชายคนหนึ่งพยายามดันวัตถุก้อนหนึ่งให้ขยับไปบนพื้นระดับ แต่วัตถุไม่ขยับ แสดงว่ามีแรงคู่ปฏิกิริยาที่มีขนาดเท่ากันแต่มีทิศตรงข้ามกระทำ

ข้อใดถูกต้อง

- ก. ข้อ A ถูก
 ข. ข้อ B และ C ถูก
 ค. ข้อ A และ C ถูก
 ง. ข้อ A และ B ถูก

Handwritten signatures and marks at the bottom right of the page.

7. ลังไม้ก้อนหนึ่งมีมวล 10 กิโลกรัม วางอยู่บนพื้นราบหืด โดยที่ระหว่างผิวไม้กับพื้นดังกล่าวมีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ 0.3 และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตสูงสุด 0.4 เมื่อออกแรง $\vec{F}$ กระทำต่อลังไม้ดังรูปซ้าย แล้ววัดขนาดของแรงและนำมาเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรง $\vec{F}$ กับแรงเสียดทาน $\vec{f}$ จะได้ดังรูปขวา



พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- A. แรงเสียดทานสถิตมีขนาด 30 นิวตัน
- B. ก่อนที่ลังไม้จะเคลื่อนที่นั้นไม่มีแรงเสียดทาน
- C. เมื่อลังไม้เคลื่อนที่เร็วขึ้น แรงเสียดทานจะลดลง
- D. เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัวแล้วจะมีแรงเสียดทาน 30 นิวตัน
- E. หากมวลของลังไม้เปลี่ยนแปลง ความชันของกราฟในช่วงแรกจะเหมือนเดิม

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. A และ C
- ข. B และ C
- ค. D และ E
- ง. B, C และ D

8. จากการทดลองเปรียบเทียบความผิดของพื้นที่มีต่อวัตถุ A, B และ C โดยวางวัตถุแต่ละชนิดบนพื้นราบแล้วใช้ตาชั่งสปริงดึงวัตถุให้เคลื่อนที่บนพื้นด้วยความเร็วคงที่ บันทึกผลดังตาราง

วัตถุ	แรงอ่านจากตาชั่ง (นิวตัน)	น้ำหนักวัตถุ (นิวตัน)
A	8.0	9.0
B	8.5	12.0
C	4.0	6.0

ข้อใดถูกต้อง

- ก. ผิววัตถุ A ผิดมากที่สุด
 - ข. ผิววัตถุ B ผิดน้อยที่สุด
 - ค. ผิววัตถุ C ผิดมากที่สุด
 - ง. วัตถุทุกชนิดมีความผิดเท่ากัน
9. จากการทดลอง วางถุงทรายบนโต๊ะ แล้วเกี่ยวถุงทรายเข้ากับเครื่องชั่งสปริง จากนั้นจึงดึงถุงทรายช้า ๆ พบว่าถุงทรายไม่เคลื่อนที่และอ่านค่าจากเครื่องชั่งสปริงได้ 5 นิวตัน

ด้านซ้ายมือ



ด้านขวามือ

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

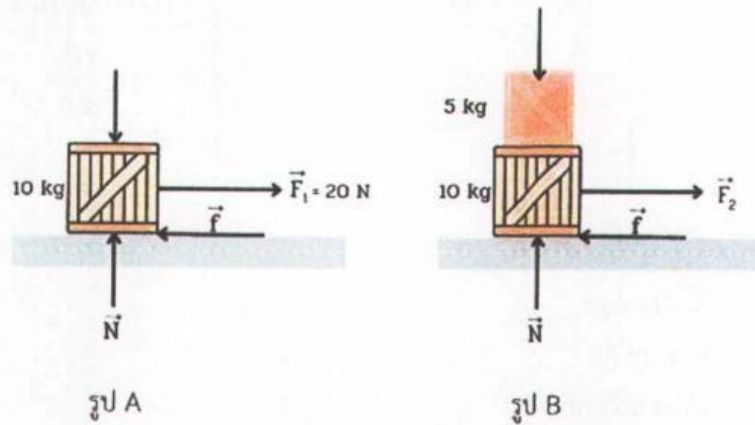
- A. ไม่เกิดแรงเสียดทานเกิดขึ้นกับถุงทราย
- B. มีแรงเสียดทานกระทำต่อถุงทรายมีทิศไปทางด้านซ้ายมือ
- C. แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นเป็นแรงเสียดทานจลน์
- D. ค่าแรงเสียดทานที่กระทำต่อถุงทรายมีขนาด 5 นิวตัน

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ข้อ C เท่านั้น
- ข. ข้อ A และ B
- ค. ข้อ B และ D
- ง. ข้อ B, C และ D

[Handwritten signature]

10. กล่องไม้มวล 10 กิโลกรัม วางบนพื้นระดับ เมื่อใช้แรงดึงกล่องไม้ในแนวระดับ 20 นิวตัน กล่องจะเริ่มเคลื่อนที่ ถ้านำกล่องไม้อีกใบที่มีมวล 5 กิโลกรัม มาวางบนกล่องไม้ใบแรก ดังรูป A (กำหนดให้ $g = 10$ เมตรต่อวินาที²)



จากรูป ถ้านำกล่องไม้อีกใบที่มีมวล 5 กิโลกรัม มาวางบนกล่องไม้ใบแรกที่มีมวล 10 กิโลกรัม ดังรูป B จะต้องใช้แรงดึงกล่องไม้ที่นิวตันในแนวระดับ กล่องไม้จึงจะเริ่มเคลื่อนที่

- ก. 15 นิวตัน
 - ข. 20 นิวตัน
 - ค. 30 นิวตัน
 - ง. 50 นิวตัน
11. ออกแรง 5 นิวตัน ดึงวัตถุมวล 2 กิโลกรัม ในแนวขนานกับพื้น ดังรูป



ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตสูงสุดระหว่างวัตถุกับพื้นเป็น 0.4 พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- A. วัตถุเคลื่อนที่แบบมีความเร่ง
- B. แรงเสียดทานมีขนาด 5 นิวตัน
- C. แรงเสียดทานมีขนาด 8 นิวตัน
- D. แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์

ผลที่เกิดขึ้นกับวัตถุในข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. A และ B
- ข. A และ C
- ค. B และ D
- ง. C เท่านั้น

12. นักกีฬายกน้ำหนัก ทาผงแมกนีเซียมคาร์บอเนตทั่วฝ่ามือก่อนยกน้ำหนัก ดังรูป



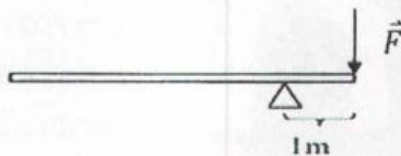
พิจารณาการประยุกต์เกี่ยวกับแรงเสียดทานให้เกิดประโยชน์ดังนี้

- A. เด็กชาย Q ใช้กระเบื้องผิวขรุขระทำพื้นห้องน้ำ
- B. เด็กหญิง R ขโลมน้ำมันบนผิวก่อนนวดให้คุณยาย
- C. เด็กหญิง T ใช้ผ้าพันรอบฝาขวดแยมแล้วเปิดออกได้ง่าย
- D. เด็กชาย S หยอดจารบีในตลับลูกปืนล้อรถจักรยาน

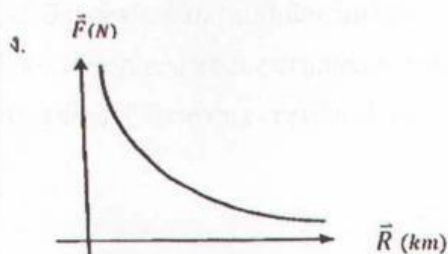
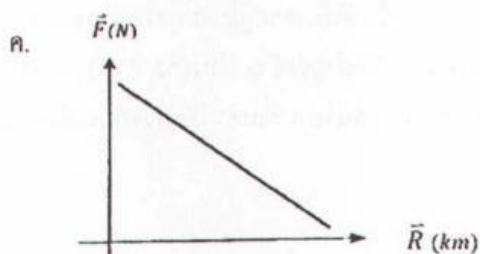
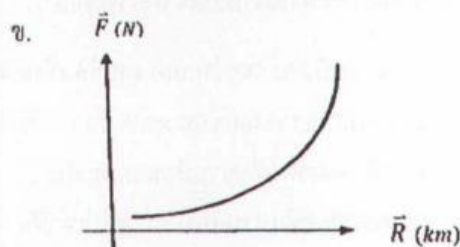
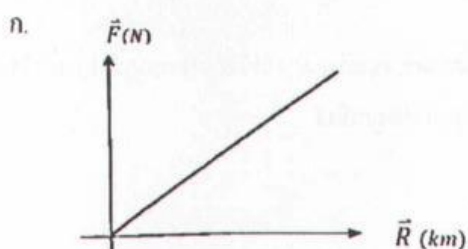
ข้อใดบ้างใช้ประโยชน์เกี่ยวกับแรงเสียดทานไม่สอดคล้องกับการกระทำของนักกีฬายกน้ำหนัก

- ก. A
 - ข. B และ D
 - ค. A และ D
 - ง. A และ B
13. ข้อใดคือผลคูณระหว่างแรงกับระยะทางจากแนวแรงถึงจุดหมุน
- ก. จุดตรึงของคาน
 - ข. โมเมนต์ของแรง
 - ค. ความเร่งของวัตถุในทิศเข้าสู่จุดหมุน
 - ง. การกระจัดทั้งหมดที่เกิดจากการออกแรง
14. ไม้เมตรอันหนึ่งขนาดสม่ำเสมอ ผูกเชือกห้อยจากเพดานตรงจุดกึ่งกลาง มีวัตถุแขวนอยู่ที่ปลายไม้เมตรสองข้าง และไม้เมตรวางอย่างสมดุลในแนวระดับ คำกล่าวข้อใดถูกต้อง
- ก. น้ำหนักของวัตถุที่แขวนมีขนาดเท่ากัน
 - ข. มวลของวัตถุที่แขวนต้องมีขนาดไม่เท่ากัน
 - ค. ระยะทางจากวัตถุถึงจุดกึ่งกลางแปรผันตรงกับขนาดของน้ำหนักของวัตถุ
 - ง. เมื่อเพิ่มน้ำหนักที่ปลายไม้ข้างใดข้างหนึ่งได้ ยังสามารถทำให้ไม้เมตรอยู่ในสมดุลในแนวระดับ
15. ไม้กระดานทกยาว 5 เมตร นาย Aหนัก 400 นิวตัน นั่งอยู่ที่ปลายฝั่งซ้าย ส่วนนาย Bหนัก 600 นิวตัน นั่งอยู่ที่ปลายฝั่งขวา อยากทราบว่าต้องวางจุดหมุนห่างจากนาย A กี่เมตร ไม้กระดานทกจึงจะสมดุล
- ก. 1
 - ข. 2
 - ค. 3
 - ง. 4

16. จากรูป คานอันหนึ่งยาว 6 เมตร หนัก 8 นิวตัน มีจุดหมุนอยู่ห่างจากปลายข้างหนึ่ง 1 เมตร ต้องใช้แรง $\vec{F}$ เท่าใด จึงจะทำให้คานนี้อยู่ในสภาพสมดุล



- ก. 13 นิวตัน
ข. 16 นิวตัน
ค. 19 นิวตัน
ง. 21 นิวตัน
17. วัตถุก้อนหนึ่งวางอยู่บนพื้น มีแรงโน้มถ่วงกระทำต่อวัตถุนี้ 50 นิวตัน ถ้าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเป็น 10 เมตรต่อวินาที² วัตถุนี้น้ำหนักและมวลเท่าไรตามลำดับ
- ก. น้ำหนัก 5 นิวตัน มวล 10 กิโลกรัม
ข. น้ำหนัก 10 นิวตัน มวล 5 กิโลกรัม
ค. น้ำหนัก 50 นิวตัน มวล 5 กิโลกรัม
ง. น้ำหนัก 5 นิวตัน มวล 50 กิโลกรัม
18. จากนิยามของแรงโน้มถ่วงของโลก กราฟรูปใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางจากจุดศูนย์กลางของโลกและค่าแรงโน้มถ่วงของโลก กำหนดให้แกนตั้ง $\vec{F}$ เป็นค่าแรงโน้มถ่วงของโลก และแกนนอน $\vec{R}$ เป็นระยะทางจากจุดศูนย์กลางของโลก



19. ข้อมูลใดจำเป็นต้องใช้สำหรับการคำนวณสนามโน้มถ่วงของโลกที่ยอดเขาเอเวอเรสต์

- A. มวลของโลก
- B. รัศมีของโลก
- C. ความสูงของยอดเขา
- D. มวลของวัตถุบนยอดเขา
- E. ระยะห่างระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์

ข้อใดถูกต้อง

- ก. A, B, C
- ข. A, C, E
- ค. B, C, D
- ง. C, D, E

20. พิจารณาข้อมูลของสารต่อไปนี้

สาร	สถานะ	ความหนาแน่น (kg/m^3)	มวล (kg)
A	ของแข็ง	2,500	15
B	ของแข็ง	1,500	20
C	ของเหลว	2,000	18

และกำหนดข้อมูลของดาวดังนี้

ดาว	รัศมี (km)	มวล (kg)	ระยะห่างจากดวงอาทิตย์ (km)
โลก	6,371	5.97×10^{24}	152,100,000
ดาวพุธ	2,440	3.29×10^{23}	58,000,000
ดาวศุกร์	6,052	4.87×10^{24}	108,200,000
ดาวอังคาร	3,390	6.39×10^{23}	227,900,000

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. เมื่อสารทั้งหมดอยู่บนผิวดาวพุธ สาร B มีน้ำหนักมากที่สุด
- ข. เมื่อสารทั้งหมดอยู่บนผิวโลก สาร A มีแรงโน้มถ่วงมากที่สุด
- ค. เมื่อสารทั้งหมดอยู่บนผิวดาวอังคาร สาร C มีแรงโน้มถ่วงมากที่สุด
- ง. เมื่อสารทั้งหมดอยู่บนผิวดาวศุกร์ สาร B มีความเร่งโน้มถ่วงมากที่สุด