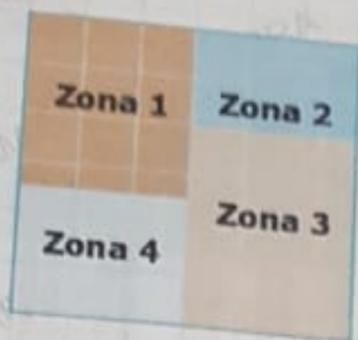


23. Ana dibuja un vitral de forma cuadrada, dividido en cuatro zonas, como se muestra en la figura.



Figura

¿Cuál de las cuatro zonas del vitral tiene mayor área?

- A. La zona 1.
- B. La zona 2.
- C. La zona 3.**
- D. La zona 4.

24. Una prueba atlética de 10.000 metros planos fue completada por Fernando en un tiempo de 25 minutos; su entrenador le informa que su tiempo mejoró un 15 % respecto al año pasado, pero Fernando no recuerda cuál fue su tiempo en esa prueba. Con el fin de encontrarlo, efectúa el siguiente cálculo:

$$25 \times 0,15 = 3,75$$

$$25 + 3,75 = 28,75$$

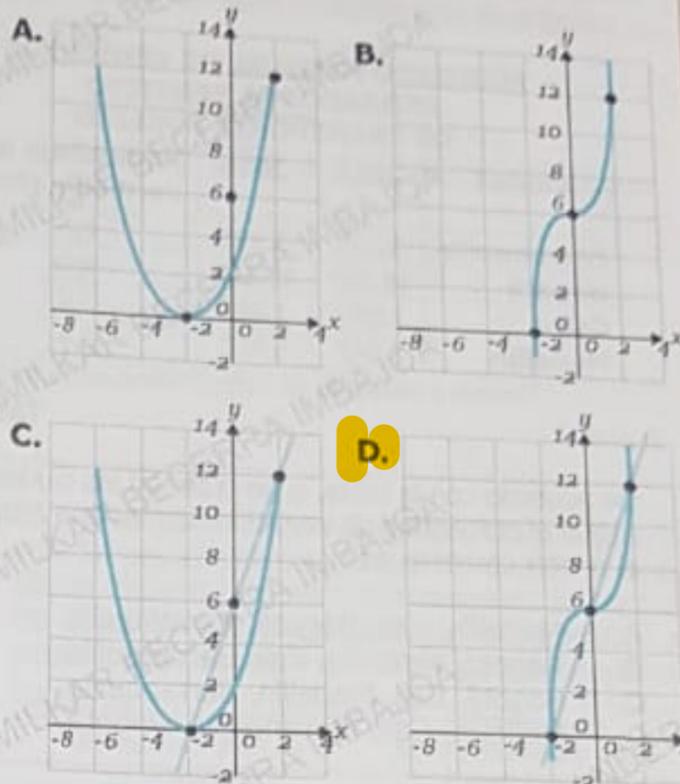
Fernando encuentra entonces que su tiempo de carrera el año pasado fue 28,75 minutos. El cálculo de Fernando es incorrecto, debido a que

- A. calcula mal el porcentaje de 15 % al realizarlo sin divisiones.
- B. suma el valor obtenido pero debe restarlo porque el tiempo de la prueba disminuyó.
- C. el cambio del 15 % es respecto al tiempo del año pasado.**
- D. debe encontrar un valor que corresponda al 115 % de 25.

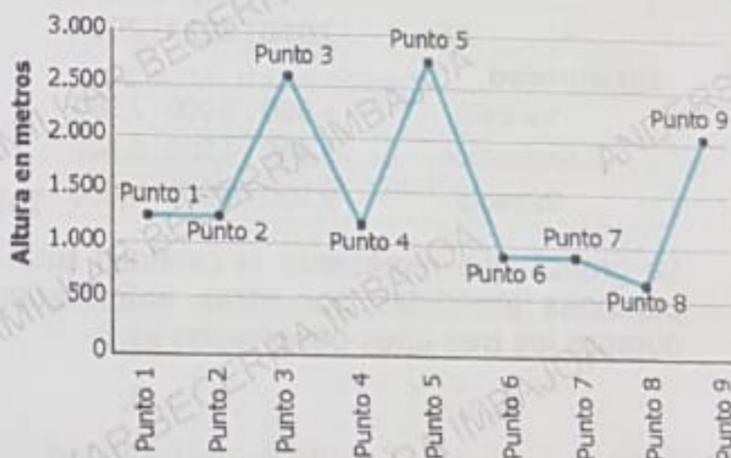
25. En una heladería venden paletas y conos. El sábado se vendieron  $x$  paletas y  $z$  conos, y el domingo se vendieron  $3z$  paletas y  $2x$  conos. Cada paleta vendida a  $R$  pesos genera una ganancia de \$200 y cada cono vendido a  $Q$  pesos genera una ganancia de \$500. ¿De cuáles variables se necesita conocer su valor para hallar las ganancias obtenidas por la venta de todas las paletas el sábado y el domingo?

- A. Solamente de  $x$  y  $Q$ .
- B. Solamente de  $R$  y  $z$ .
- C. Solamente de  $R$  y  $Q$ .
- D. Solamente  $x$  y  $z$ .**

26. Dos funciones continuas se intersectan en los puntos con coordenadas  $(-2, 0)$ ,  $(0, 6)$  y  $(2, 12)$ . ¿Cuál de las siguientes gráficas representa dos funciones que cumplen esto?



27. La gráfica muestra las alturas sobre el nivel del mar de 9 puntos por los cuales recorre un ciclista un trayecto.



Gráfica

Una manera de determinar cuántos metros asciende el ciclista en sentido vertical (distancia vertical) en todo el trayecto es

- A. sumar las alturas correspondientes a los puntos 1, 3, 5, 7, y 9.
- B. calcular la diferencia de altura entre los puntos 2 y 3, 4 y 5, y 8 y 9, y sumar estas diferencias.**
- C. adicionar las alturas de los puntos 3, 5 y 9, y restarle a esta suma, la suma de los demás puntos.
- D. restarle a la altura del punto 9, la suma de las diferencias de los puntos 2 y 3, y 4 y 5.



28. En una encuesta realizada anualmente por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), se registra el número de automóviles afiliados al servicio de transporte público. Los resultados de esta encuesta se presentan en la tabla.

PROMEDIO MENSUAL DE VEHÍCULOS AFILIADOS AL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO			
Ciudad	2015	2016	Porcentaje de variación (%)
Barranquilla	3.375	3.391	0,5
Bogotá	18.267	16.622	-9,0
Cali	1.967	1.891	-3,9
Medellín	5.547	5.417	-2,4

Tomado y adaptado de <http://www.dane.gov.co>

Tabla

De acuerdo con la tabla, si se ordenan las ciudades según el porcentaje de variación de menor a mayor, el orden correcto es

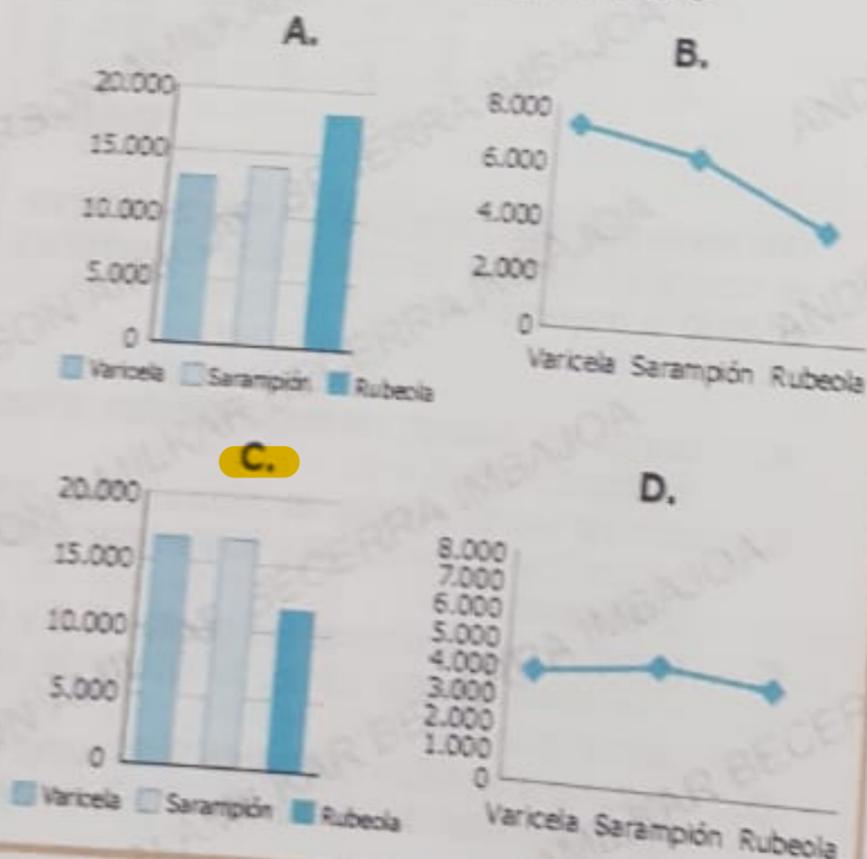
- A. Medellín, Cali, Bogotá, Barranquilla.
- B. Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla.
- C. Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla.**
- D. Medellín, Cali, Barranquilla, Bogotá.

29. Una compañía realizó una encuesta para conocer la cantidad de pacientes que se atendieron por varicela, sarampión y rubeola en el país durante tres años. Los resultados se muestran en la tabla.

Enfermedad	Año		
	2010	2011	2012
Varicela	4.000	5.000	7.500
Sarampión	5.500	4.500	6.500
Rubeola	3.500	4.500	4.000

Tabla

La gráfica que representa la cantidad total de personas atendidas por estas enfermedades durante los tres años observados es



30. La gráfica muestra información sobre los motivos que se reciben en un punto de servicio al cliente de una compañía de telefonía celular.



¿Cuál de las siguientes tablas muestra la cantidad de personas y el porcentaje acumulado por cada tipo de queja?

**A.**

Motivos de las quejas	Número de personas	Porcentaje acumulado
Caída de llamadas	30	30
Falta de cobertura	58	88
Problemas de facturación	75	163
Velocidad de navegación	87	250
Precio de productos	97	347
Otros	100	447

**B.**

Motivos de las quejas	Número de personas	Porcentaje acumulado
Caída de llamadas	30	5
Falta de cobertura	28	20
Problemas de facturación	17	37
Velocidad de navegación	12	5
Precio de productos	10	15
Otros	3	5

**C.**

Motivos de las quejas	Número de personas	Porcentaje acumulado
Caída de llamadas	60	30
Falta de cobertura	55	58
Problemas de facturación	35	75
Velocidad de navegación	25	87
Precio de productos	20	97
Otros	5	100

**D.**

Motivos de las quejas	Número de personas	Porcentaje acumulado
Caída de llamadas	60	60
Falta de cobertura	115	115
Problemas de facturación	150	180
Velocidad de navegación	175	175
Precio de productos	195	195
Otros	200	200

## RESPONDA LAS PREGUNTAS 31 Y 32 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En un estudio, se analizó el salario de 200 personas, de las cuales solo 164 tenían deudas por tarjeta de crédito, con una entidad bancaria. En la Tabla 1 se muestra la distribución de las 200 personas, según su salario, y en la Tabla 2 se muestra el porcentaje del salario que destinan para pagar las cuotas mensuales de la tarjeta de crédito.

Salario	Porcentaje de personas		Total
	Hombres	Mujeres	
\$1.000.000	2 %	18 %	40
\$1.500.000	15 %	10 %	50
\$2.000.000	21 %	14 %	70
\$3.000.000	12 %	8 %	40

Tabla 1

Porcentaje del salario destinado a cuotas mensuales de tarjeta de crédito	Salario			
	\$1.000.000	\$1.500.000	\$2.000.000	\$3.000.000
15 %	10	15	25	10
35 %	24	24	31	25
<b>Total de personas por salario</b>	34	39	56	35

Tabla 2

31. Con los datos de las personas que destinan el 15 % del salario a cuotas mensuales por tarjetas de crédito, se planeó efectuar el siguiente procedimiento:

**Paso 1.** Determinar el salario de la persona.

**Paso 2.** Determinar el porcentaje del salario que destina a cuotas mensuales por tarjeta de crédito (15 %).

**Paso 3.** Multiplicar los resultados de los pasos anteriores.

Con este procedimiento, es correcto afirmar que

- A.** el pago mensual de quienes tienen un salario de \$3.000.000 supera en \$150.000 a quienes tienen un salario de \$2.000.000.
- B.** el pago mensual de quienes tienen un salario de \$3.000.000 supera en \$100.000 a quienes tienen un salario de \$2.000.000.
- C.** el pago mensual de quienes tienen un salario de \$1.500.000 supera en \$150.000 a quienes tienen un salario de \$1.000.000.
- D.** el pago mensual de quienes tienen un salario de \$1.500.000 supera en \$100.000 a quienes tienen un salario de \$1.000.000.

32. ¿Cuál es el salario promedio de las 100 mujeres?

- A.** \$1.000.000
- B.** \$1.700.000
- C.** \$3.000.000
- D.** \$3.750.000

33. En un colegio se ofrecen seis deportes, para que los estudiantes los practiquen durante el año. Un estudiante elaboró una tabla que relaciona la cantidad de deportes que puede escoger y la cantidad de posibilidades distintas que hay para seleccionarlos.

Cantidad de deportes escogidos por el estudiante	Número de posibilidades para seleccionar los deportes
2	$\frac{6!}{2!(6-2)!} = 15$
3	$\frac{6!}{3!(6-3)!} = 20$

Tabla

De un conjunto con  $n$  elementos, se deben seleccionar  $r$  elementos.

Combinaciones: cuando no importa el orden en el que se selecciona cada deporte.

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

Permutaciones: cuando sí importa el orden en que se selecciona cada deporte.

$${}_n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Recuerde que  $6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$

De acuerdo con la información anterior, ¿es correcta la información que aparece en la tabla?

- A.** No, porque utilizó la fórmula de permutaciones y en este caso no importa el orden en que se escojan los deportes.
- B.** No, porque utilizó la fórmula de combinaciones y en este caso sí importa el orden en que se escojan los deportes.
- C.** Sí, porque usó la fórmula de permutaciones, puesto que el orden en que se presenten los deportes determina el total de posibilidades.
- D.** Sí, porque usó la fórmula de combinaciones, puesto que el orden en que se escojan los deportes no cambia el total de posibilidades.

34. En su infancia, el matemático Carl Friedrich Gauss descubrió una forma rápida para sumar números consecutivos. Por ejemplo, si quería calcular la suma de los números enteros del 1 al 10, seguía este procedimiento:

**Paso 1.** Escribir en dos filas los números a sumar, así:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

**Paso 2.** Sumar los números de cada columna; el resultado en todos los casos es el mismo: 11.

**Paso 3.** Como hay 10 columnas, la suma de todos los números de la tabla es:  $10 \times 11 = 110$ .

**Paso 4.** Como se escribió la lista de números del 1 al 10 dos veces (una en cada fila), el resultado del paso anterior se divide entre dos:  $\frac{110}{2} = 55$ .

La idea del procedimiento anterior se puede aplicar a otros problemas similares. Por ejemplo, ¿cuál es el resultado de sumar los números impares menores que 30:  $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29$ ?

- A. 225
- B. 435
- C. 450
- D. 870

35. El coeficiente  $\rho(X,Y)$  mide la relación lineal entre dos variables y se calcula con la fórmula

$$\rho(X,Y) = \frac{\sigma(X,Y)}{\sigma(X)\sigma(Y)}$$

Donde:

- $\rho(X,Y)$ : coeficiente que mide la relación lineal entre las variables  $X$  y  $Y$ .
- $\sigma(X,Y)$ : covarianza de  $X$  y  $Y$ .
- $\sigma(X)$ : desviación estándar de  $X$ .
- $\sigma(Y)$ : desviación estándar de  $Y$ .

Para dos variables, se conoce la información que aparece en la tabla.

$X$		$Y$	
Desviación estándar $\sigma(X)$	1,7	Desviación estándar $\sigma(Y)$	?
Varianza $[\sigma(X)]^2$	?	Varianza $[\sigma(Y)]^2$	11,7
Covarianza $\sigma(X,Y)$			5,8

Tabla

¿Es suficiente la información que aparece en la tabla para calcular el coeficiente  $\rho(X,Y)$  de las variables  $X$  y  $Y$ ?

- A. Sí, porque la desviación estándar de  $Y$  es igual a la desviación estándar de  $X$ .
- B. No, porque se desconoce la varianza de  $X$ .
- C. Sí, porque la desviación estándar de  $Y$  puede calcularse a partir de su varianza.
- D. No, porque se desconoce la desviación estándar de  $Y$ .

36. En un parque hay cuatro puntos ( $P, Q, R$  y  $S$ ), los cuales están conectados por caminos rectos y curvos. La siguiente tabla muestra la distancia que hay entre varios pares de puntos, bien sea por los caminos rectos o por los curvos.

Punto inicial	Punto final	Camino recto	Camino curvo
$P$	$Q$	3 m	3,5 m
$P$	$R$	4 m	4,5 m
$Q$	$S$	4 m	4,5 m
$Q$	$R$	5 m	No hay camino
$S$	$R$	3 m	3,5 m

Tabla

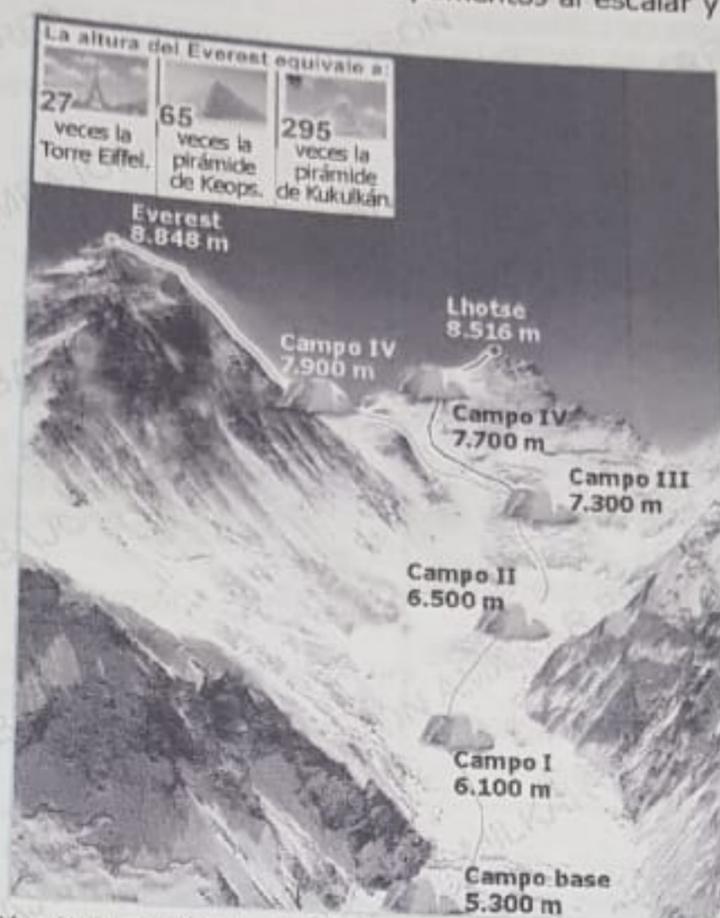
Un estudiante quiere desplazarse desde el punto  $Q$  hasta el  $R$ , recorriendo la menor distancia. El sugiere la siguiente ruta: desde el punto  $Q$  al  $S$  y luego del  $S$  al  $R$ , por los caminos rectos.

Teniendo en cuenta la información anterior, ¿la solución sugerida por el estudiante es correcta o incorrecta?

- A. Correcta, porque esta distancia es la misma que si fuera desde el punto  $Q$  al  $P$ , y luego del  $P$  al  $R$ .
- B. Correcta, porque las líneas rectas son las de menor distancia al unir cualquiera de los pares de puntos.
- C. Incorrecta, porque la distancia mínima se obtiene por el camino que une directamente  $Q$  y  $R$ .
- D. Incorrecta, porque la distancia mínima se obtiene al recorrer un camino curvo en vez de dos rectos.



37. La gráfica forma parte de un reportaje sobre montañismo en los montes Everest y Lhotse. En ella se indican las alturas a las que habitualmente se ubican los campamentos al escalar y un posible plan de ascenso al Everest en 17 días.



Tomada y adaptada de: <http://www.libertaddigital.com/deportes/2011-06-06/hay-mas-control-para-entrar-en-la-pedriz-a-que-en-el-everest-127642572/>

Un grupo de montañistas planea realizar un ascenso al Everest distinto al mostrado en la gráfica, instalando un campo cada 700 metros desde el campo base hasta la cumbre. Si instalan el campo base a 5.300 metros, ¿cuántos campos en total tendrían que usar incluyendo el campo base?

- A. 20 campos.
- B. 12 campos.
- C. 8 campos.
- D. 6 campos.**

38. Dada la función definida a trozos

$$f(x) = \begin{cases} 4x - 6, & x \leq 2 \\ x^2 - x, & x > 2 \end{cases}$$

Para evaluar la continuidad de la función, se realizan los siguientes pasos:

**Paso 1.** Se reemplaza  $x = 2$  en el trozo  $4x - 6$

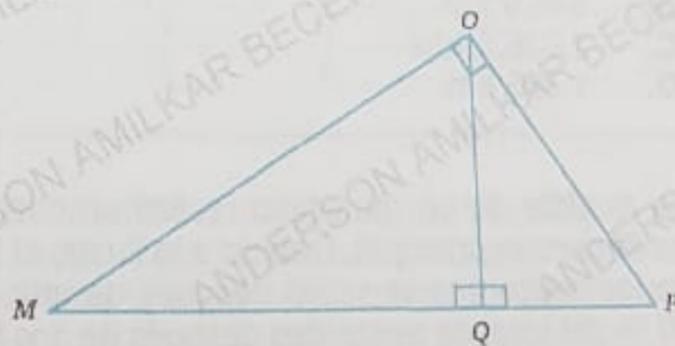
**Paso 2.** Se reemplaza  $x = 2$  en el trozo  $x^2 - x$

**Paso 3.** Se comparan los resultados de los pasos 1 y 2

¿Cuál es el resultado de la comparación?

- A. El resultado del paso 1 es mayor.
- B. El resultado del paso 2 es mayor.
- C. Los resultados son iguales.**
- D. Los resultados son incomparables.

39. El ortocentro se define como el lugar geométrico en el cual se cruzan las tres alturas de un triángulo. En la figura, se le han dibujado las alturas al triángulo  $MOP$ .



Figura

¿En cuál punto se ubica el ortocentro del triángulo?

- A. O**
- B. P
- C. Q
- D. M





40. En la producción de flores bajo invernadero, se utilizan tres diferentes insumos aplicados a cuatro especies. La persona encargada del cultivo evaluó un indicador del crecimiento de las plantas bajo los efectos de cada uno de los insumos. (Ver tabla)

Tabla indicador de crecimiento

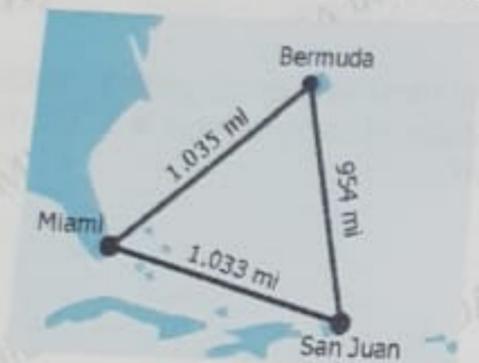
	Especie 1	Especie 2	Especie 3	Especie 4
Insumo 1	5	2	6	9
Insumo 2	18	15	10	16
Insumo 3	20	21	19	23

Tabla

Con la información presentada, ¿cuál de los siguientes datos es posible obtener?

- A. El indicador de crecimiento promedio del insumo 1 en todo el cultivo.
- B. La cantidad total de insumos que deben comprarse semanalmente.
- C. La producción total semanal de la especie 3 alimentada con el insumo 3.
- D. La cantidad del insumo 2 que debe aplicarse a la especie 3.

41. El triángulo de las Bermudas está formado entre Miami, Bermuda y San Juan de Puerto Rico, con las distancias mostradas en la figura.



Figura

Si una milla son 1,6 kilómetros, ¿cuál es la distancia en kilómetros que separa Miami de Bermuda en el triángulo?

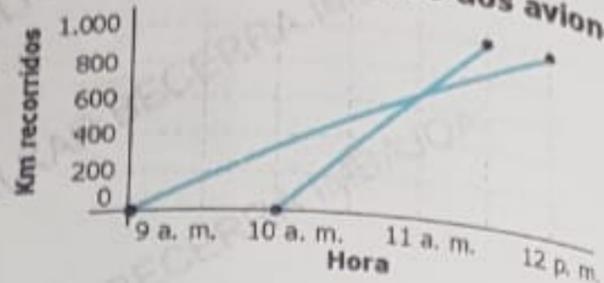
- A. 625 km.
- B. 646,9 km.
- C. 1.036,6 km.
- D. 1.656 km.

42. La alcaldía de un municipio realizó un concierto en el parque principal. Debido a la lluvia, el 50 % de los asistentes se retiró después de una hora, 30 % del total de asistentes después de dos horas y los 100 asistentes restantes se quedaron hasta que finalizó el evento. ¿Cuántos asistentes había al comenzar el concierto?

- A. 500
- B. 400
- C. 330
- D. 180

43. Dos aviones diferentes realizan el mismo viaje entre dos ciudades. Sin embargo, salen y llegan a horas diferentes. En la gráfica se muestra la distancia en relación con las horas de vuelo, para cada avión.

Plan de vuelo de los dos aviones



Gráfica

Un empleado de la aerolínea ve el plan de vuelo y afirma que a las 11 a. m. ambos aviones habían recorrido la misma distancia. Esta afirmación es

- A. incorrecta, pues solo al final ambos aviones recorren la misma distancia.
- B. correcta, pues en este punto se cruzan ambas líneas.
- C. incorrecta, pues uno de los aviones recorre una mayor distancia que el otro.
- D. correcta, pues este punto corresponde a la mitad de la distancia de viaje.

44. En la tabla se muestra la distribución de frecuencia de los pesos de los paquetes que llegaron a una oficina de correo en un día de trabajo.

	Peso (libras)	Frecuencia absoluta
Grupo I	Entre 0 y 2,9	8
Grupo II	Entre 3 y 5,9	12
Grupo III	Entre 6 y 9	10

Tabla

A partir de la anterior información, un funcionario construyó la siguiente gráfica.



Gráfica

¿Qué error se cometió al construir la gráfica?

- A. Se intercambiaron las frecuencias de los grupos I y III.
- B. Se dejaron las barras sin espacio entre ellas.
- C. Se representó mal el valor de la frecuencia absoluta del grupo II.
- D. Se nombraron incorrectamente los ejes.