

**OLIMPIADA PANAMEÑA DE FÍSICA**  
**SOCIEDAD PANAMEÑA DE FÍSICA**  
**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ - UNIVERSIDAD DE PANAMÁ -**  
**PRUEBA NACIONAL DEL X GRADO 2014**  
**SELECCIÓN MÚLTIPLE**

Conteste en la hoja de respuestas, con la letra de su selección. Si hay errores involuntarios agregue su respuesta en la línea de la hoja de respuestas. ¡Buena suerte!

1. La relación entre dos distancia es la siguiente  $y = ax + b$ , donde  $a$  y  $b$  son constantes matemáticas que valen, 6,777 432 1 y 5,324 455 9 respectivamente. La variable  $x$  se obtuvo con una regla cuya división más pequeña es el mm y en este caso  $x = 4\ 678,0$  mm. Diga cuál es el valor de  $y$  en mm:  
a) 31 710,151 82      b) 31 710,151      c) 31 710      d)  $3,17 \times 10^4$

2. De las siguientes cantidades numéricas hay una escrita de forma incorrecta; según el SI, es:  
a) 1,450 K      b) 1 450 °K      c) 1450 K      d) 1 450 K

3. El resultado, en m, de escribir en notación científica la siguiente cantidad producto de una medición: 13 450,0 mm es:  
a)  $1,345\ 004 \times 10^1$       b)  $1,345\ 00 \times 10^1$       c)  $1,345 \times 10^1$       d)  $1,3 \times 10^1$

4. A y B representan dos magnitudes que tienen distintas unidades. ¿Cuál o cuáles de las siguientes operaciones pueden tener significado físico?  $A + B = X$ ;  $AB = Y$ ;  $A^n = Z$ ;  $A/B = W$ .  
a) X      b) sólo Y y W      c) Y, Z y W      d) X, Y, Z y W

5. El siguiente resultado, en km, de una medición está correctamente escrito según las normas del Sistema Internacional de Unidades:  
a) 23451,0      b) 0,000 4500      c) 0,000 001 5      d) 3450,3450

6. El resultado, en km, de la siguiente operación,  $2\ 450,55\ m + 25,5\ m + 200,455\ m$  es:  
a) 2,676.5      b) 2,676 5      c) 2 676,51      d) 2,676.51

7. Al medir, el lado de mayor longitud del rectángulo mostrado en la figura a la derecha, el resultado escrito correctamente es:

a)  $(45 \pm 0,5)$  mm      c)  $(45,50 \pm 0,05)$  mm  
b)  $(45,0 \pm 0,5)$  mm      d)  $(45 \pm 0,5)$

8. Al medir el lado de menor longitud del rectángulo mostrado en la figura a la derecha, el resultado correcto es:

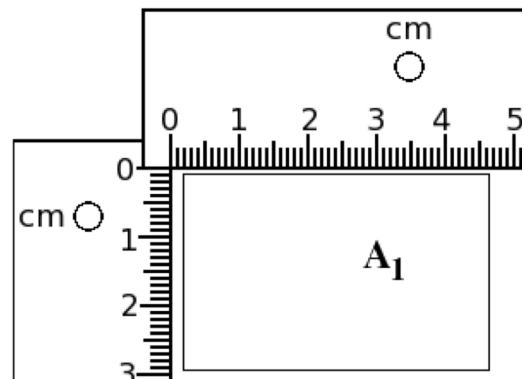
a)  $(28 \pm 0,5)$  mm      c)  $(28,5 \pm 0,5)$  mm  
b)  $(28,50 \pm 0,5)$  mm      d)  $(28 \pm 0,5)$

9. Al calcular el área del rectángulo  $A_1$ , sin expresar la dispersión, podemos escribirla de la siguiente manera:

a)  $1,28 \times 10^3\ mm^2$       b)  $1,282.5 \times 10^3\ mm^2$       c)  $1,28 \times 10^3\ mm$       d)  $1,283 \times 10^3\ mm$

10. El área del rectángulo  $A_1$ , escrita con su dispersión, es:

a)  $(1,28 \pm 0,47) \times 10^3\ mm^2$       c)  $(1,28 \pm 0,04) \times 10^3\ mm^2$   
b)  $(1,28 \pm 0,5) \times 10^3\ mm^2$       d)  $(1,28 \pm 0,47) \times 10^3$



En una embotelladora, a partir de un tanque se llena, al mismo tiempo, varias botellas de agua de forma cilíndrica, que tienen un radio de 5,0 cm y altura 30,0 cm. El sistema de llenado hace que la profundidad del agua en cada botella aumente a razón de  $\frac{12}{5\pi}$  cm/s.

11. Para evitar el desperdicio de agua se quiere instalar un dispositivo que detenga el llenado de manera automática. En estas condiciones ha de detenerse el suministro cada  $12,5\ \pi$  segundos aproximadamente, esto se debe a que:

a) el volumen de agua en la botella cambia a razón de  $60\ cm^3/s$  y  $750\ \pi\ cm^3$  es lo que tiene ésta por volumen.  
b) la profundidad de agua en la botella cambia a razón de  $\frac{12}{5\pi}\ cm/s$  y el volumen de agua en la botella cambia a razón de  $30\ 60\ cm^3/s$ .  
c) la altura de la botella es 30 cm y la altura de agua en ella cambia a razón de  $750\ \pi\ cm/s$ .  
d) el volumen de agua en la botella cambia a razón de  $60\ \pi\ cm^3/s$  y  $750\ cm^3\ \pi^2$ , es lo que tiene por volumen.

12. El Gerente de producción exige a los empleados una meta mínima de  $500\ 000\ cm^3$  de agua embotellada por hora, por lo que uno de los operarios se queja, y tiene razón, ya que

a) no se alcanza ni siquiera a los  $500\ cm^3$  por hora.

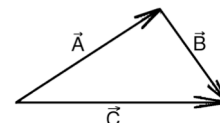
- b) apenas se supera el 2% de lo exigido.
- c) en una hora se supera, apenas el 40% de lo que el gerente exige.
- d) se alcanza apenas a embotellar 300 litros en este tiempo.

13. Se presenta un cambio en la rapidez de suministro de agua en el tanque, y esto hace que la razón a la cual se aumenta la profundidad de agua en las botellas se modifique, de tal manera que el volumen de agua en ellas cambie a razón de 30 cm<sup>3</sup>/s. Esto conlleva a que la producción se haga

- a) mayor, porque la razón a la cual cambia la profundidad de agua en las botellas aumenta.
- b) menor, porque la razón a la cual cambia la profundidad de agua en las botellas disminuye.
- c) menor, aunque la razón a la cual cambia la profundidad de agua en las botellas se incrementa.
- d) mayor, aunque la razón a la cual cambia la profundidad de agua en las botellas disminuya.

14. La expresión que representa la relación entre los vectores  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  y  $\vec{C}$  es:

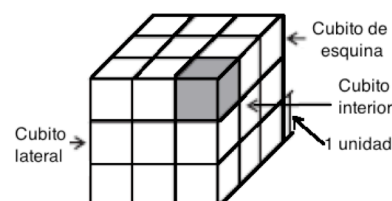
- a)  $\vec{B} = \vec{C} + \vec{A}$
- b)  $\vec{B} = \vec{C} - \vec{A}$
- d)  $\vec{A} = \vec{B} - \vec{C}$
- e)  $\vec{A} = \vec{C} + \vec{A}$



15. La suma de tres vectores  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  y  $\vec{C}$  es cero ( $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = 0$ ). Los vectores  $\vec{A}$  y  $\vec{C}$  apuntan en direcciones opuestas y sus magnitudes están relacionadas por la expresión:  $\vec{A} = 2\vec{C}$ . ¿Cuál de las siguientes proposiciones es correcta?

- a) A y B tienen igual magnitud y apuntan en direcciones opuestas.
- b) B y C tienen igual magnitud y apuntan en la misma dirección.
- c) B y C tienen igual magnitud y apuntan en direcciones opuestas.
- d) A y B apuntan en la misma dirección, pero A dos veces la magnitud de B.
- e) B y C apuntan en la misma dirección, pero C dos veces la magnitud de B.

16. Se construyó un cubo formado por cubitos, cada uno de ellos con aristas de longitud una unidad, como se presenta en el dibujo. Al quitar el cubito que aparece sombreado en el dibujo, el volumen de la figura obtenida disminuye una unidad de volumen, pero su superficie total no cambia. ¿Cómo obtener una figura cuyo volumen sea dos unidades menos que la del cubo, pero con la misma superficie total de éste?



- a) quitando un cubito interior y uno lateral que esté junto a él.
- b) quitando un cubito de la esquina y uno lateral que esté junto a él.
- c) quitando 1 cubito en dos esquinas.
- d) quitando 2 cubitos laterales.

Una empresa ha hecho un estudio para determinar qué tan conocido es el producto que ofrece. Para este estudio realizaron encuestas dividiendo la población encuestada en tres grupos. Los resultados fueron los siguientes:

Grupo	Total de personas encuestadas	Cantidad de personas que conocen que existe el producto pero no lo usan	Cantidad de personas que conocen y usan el producto
I	200	110	70
II	500	250	220
III	150	120	20

17. Una persona que lee esta información, asegura que en el grupo III se conoce más el producto, que en el grupo I. ¿Estaría usted de acuerdo con esto?

- a) no, porque la suma de la cantidad de personas que conocen que existe el producto y las que usan el producto, es mayor en el grupo I que en el III.
- b) si, porque la cantidad de personas que conocen que existe el producto pero no lo usan es mayor en el grupo III que en el grupo I.
- c) no, porque la cantidad de personas que conocen el producto en el grupo I corresponde al 21% del total, mientras que en el grupo III corresponde al 16%.
- d) si, porque la cantidad de personas que conocen el producto en el grupo III corresponde aproximadamente al 93%, mientras que en el grupo I corresponde al 90%.

18. Según las expectativas de la empresa, se fijó que el producto permanecería en el mercado si el 60% de la población hace uso de él. A partir de los resultados del estudio es más probable que:

- a) el producto continúe en el mercado, porque en todos los grupos la cantidad de personas que no usan el producto es menor que la cantidad de los que lo usan.
- b) el producto no continúe en el mercado, porque sólo 31 de cada 85 personas encuestadas usan el producto.
- c) el producto continúe en el mercado, porque sólo 6 de cada 85 personas encuestadas no conocen el producto.
- d) el producto no continúe en el mercado, porque el porcentaje de encuestados en el grupo III que usa el

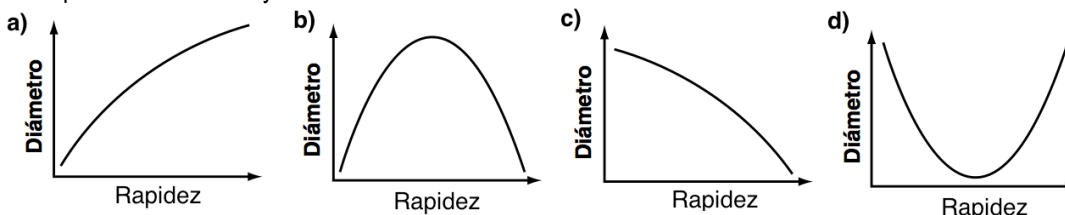
producto es aproximadamente el 2,3% de los encuestados.

Los cráteres de impacto se forman cuando meteoritos chocan con la superficie de un planeta. Una investigadora estudió algunos factores que podrían caracterizar la formación de cráteres de impacto, ya sea dejando caer canicas en una bandeja con arena o lanzándolas con una banda elástica contra la arena (biombo, resortera, tirachina, etc.). Los resultados se muestran en la tabla.

Tabla.

Número de pruebas	Masa de la canica (g)	Altura desde la que se deja caer la canica	Rapidez de la canica (cm/s)	Diámetro del Cráter (cm)
1	3,0	2,0 m	626	5,0
2	6,0	2,0 m	626	7,0
3	6,0	10,0 cm	140	1,8
4	6,0	2,0 m	626	6,5
5	6,0	36 cm	3 000	11,0

19. Las pruebas 1 y 2 fueron diseñadas para poner a prueba los efectos sobre el diámetro del cráter de:
- La masa de la canica.
  - La rapidez de la canica.
  - El diámetro del cráter.
  - La altura de la que se deja caer.
20. ¿Cuál de las siguientes declaraciones explica mejor, por qué la rapidez de la canica en la prueba 5 es mucho mayor que la rapidez de las canicas en las pruebas 3 y 4?
- Se dejó caer de mayor altura.
  - Se lanzó en vez de dejarla caer.
  - Produjo el cráter más grande.
  - Estaba hecha de un material diferente.
21. La diferencia observada en los diámetros de los cráteres en las pruebas 3 y 4:
- es debida a la masa de las canicas y al hecho de que se lanzaron.
  - es debida a la técnica de medición de la investigadora.
  - se debe a que la canica se lanzó y la altura no influye.
  - No se puede saber a qué se debe, pues, se cambió tanto la rapidez como la altura a la que se lanzó la canica.
22. Considere los resultados de las pruebas 3, 4 y 5. ¿Cuál de las siguientes gráficas ilustra mejor la relación entre la rapidez de la canica y el diámetro del cráter?



Se cultivó un grupo de 60 plantas jóvenes de tomate en un invernadero bajo temperaturas controladas. Diez plantas se cultivaron a cada una de seis temperaturas entre 5 °C y 30 °C. Estas plantas permanecieron a sus respectivas temperaturas por 24 horas cada día por dos semanas. Todas las demás condiciones fueron las mismas para todas las plantas jóvenes. Las tasas de crecimiento se muestran en la Tabla.

Tabla. Tasas de crecimiento para las plantas jóvenes de tomate

Temperatura durante el día/noche (°C)	Tasa de Crecimiento Promedio (mm/día)
5,0	2,0
10	9,0
15	15,0
20	20,0
25	22,0
30	22,0

23. La mejor declaración de la hipótesis que se está poniendo a prueba en el experimento es:
- La temperatura óptima para el crecimiento de una planta joven de tomate es 25 °C.
  - La temperatura bajo la cual las plantas jóvenes de tomate crecen tiene que permanecer constante del día a la noche.
  - La temperatura bajo la cual las plantas jóvenes de tomate crecen tiene que variar entre el día y la noche.
  - La temperatura bajo la cual las plantas jóvenes de tomate se cultivan afecta su tasa de crecimiento.
24. Considere la siguiente declaración. "Cuando las plantas jóvenes de tomate se cultivaron a temperaturas constantes de 25 °C o 30 °C, sus tasas de crecimiento fueron las mismas". Esta declaración se define mejor como una:

- a) Observación.                      b) suposición.                      c) teoría.                      d) hipótesis.

25. La razón por la que se escogió, más probablemente, el rango de temperaturas usado en el experimento es que:

- a) Representan temperaturas bajo las cuales los tomates se pueden cultivar.  
 b) Representan temperaturas bajo las cuales se sabe que los tomates crecerán rápido.  
 c) Representan temperaturas que no se han usado en experimentos anteriores.  
 d) Representan las únicas temperaturas que se pueden controlar en un invernadero.

26. En la tabla, temperaturas de tanto 25 °C como 30 °C resultaron en tasas de crecimiento de 22,0 mm/día. ¿Cuál de las siguientes opciones es la mejor interpretación de este resultado?

- a) La tasa de crecimiento máxima posible para las plantas jóvenes de tomate es de 22.0 mm/día.  
 b) La temperatura máxima posible bajo la cual las plantas jóvenes de tomate crecerán es de 30 °C.  
 c) Bajo las condiciones del experimento, la tasa de crecimiento de las plantas jóvenes de tomate es mayor cuando se cultivan a la misma temperatura todo el tiempo.  
 d) Bajo las condiciones del experimento, las tasas de crecimiento de las plantas jóvenes de tomate se estabilizan a 22,0 mm/día.

27. Basándose en los datos en la tabla, ¿cuál de las siguientes preguntas sobre el experimento no se puede contestar?

- a) ¿Cómo varía la tasa de crecimiento de un día al otro durante las dos semanas que dura el experimento?  
 b) ¿A cuál de las seis temperaturas experimentales es menor la tasa de crecimiento?  
 c) ¿Qué tan rápido crecieron las plantas jóvenes de tomate a 20 °C?  
 d) ¿Cuál fue el rango de la tasa de crecimiento promedio?

Un segundo grupo de 30 plantas jóvenes de tomate se mantuvo a 25 °C durante el día (12 horas). Sin embargo, durante la noche, tres grupos de 10 plantas se colocaron bajo una de tres temperaturas diferentes. Todas las demás condiciones permanecieron iguales al experimento anterior. Las tasas de crecimiento se muestran en la Tabla.

Tabla. Tasas de crecimiento para las plantas jóvenes de tomate

Temperatura durante el día (°C)	Temperatura durante la noche (°C)	Tasa de crecimiento promedio (mm/día)
25	10	10
25	20	25
25	30	22

28. ¿Cuál de las siguientes opciones es la mejor declaración de la hipótesis que se está poniendo a prueba en el experimento II?

- a) La temperatura durante el día es un factor determinante en la tasa de crecimiento de las plantas jóvenes.  
 b) La temperatura durante la noche es un factor determinante en la tasa de crecimiento de las plantas jóvenes.  
 c) La temperatura óptima para el crecimiento de las plantas jóvenes es de 20 °C.  
 d) La tasa de crecimiento máxima de las plantas jóvenes ocurre durante la noche.

29. Un estudiante quiere examinar la relación entre la pendiente de un plano inclinado y el esfuerzo necesario para subir, deslizando un objeto dado sobre el plano. ¿Cuál de estas series de planos inclinados se debe usar?

- a) Planos inclinados con la misma longitud y hechos del mismo material, pero con pendientes diferentes.  
 b) Planos inclinados con la misma pendiente y longitud, pero hechos de materiales diferentes.  
 c) Planos inclinados con la misma longitud, pero con pendientes diferentes y hechos de materiales diferentes.  
 d) Planos inclinados hechos del mismo material y con la misma pendiente, pero con longitudes diferentes.

¿Tienen las abejas sentido del olfato? El Dr. Karl von Frisch investigó esa pregunta a principios del siglo XX con estos dos experimentos.

#### Experimento 1

El Dr. von Frisch organizó una mesa con varias cajas de cartón idénticas con tapas removibles. Cada caja tenía un agujero pequeño que servía de puerta para las abejas. Dentro de una caja colocó un plato con agua azucarada y perfumada con un aceite fragante. Las otras cajas las dejó vacías. Cuando las abejas habían explorado las cajas por varias horas, el Dr. von Frisch vio que las abejas podían encontrar fácilmente la caja con el agua azucarada y fragante, aún cuando él había cambiado la posición de las cajas.

Después de este periodo de entrenamiento, el Dr. von Frisch preparó una serie de cajas limpias para las abejas. Esta vez, no usó agua azucarada en absoluto, pero sí perfumó el interior de una de las cajas con el mismo aceite fragante que había usado anteriormente. Las abejas zumbaban alrededor de las puertas de todas estas cajas, pero solo entraban a la caja con la fragancia usada durante el entrenamiento.

## Experimento 2

El Dr. von Frisch entrenó a las abejas para que entraran en una caja perfumada con aceite hecho de la cáscara de naranjas italianas. Después de que las abejas fueron entrenadas, él preparó una serie de 24 cajas limpias. Perfumó una caja con la fragancia de las naranjas italianas y perfumó las otras con diferentes aceites. Luego, el Dr. von Frisch anotó cuántas abejas entraron en cada caja durante cinco minutos.

El Dr. von Frisch repitió la última parte del experimento, comparando 23 fragancias adicionales con la que estaba hecha de naranjas italianas. De las 48 cajas usadas en las dos ejecuciones, las únicas cajas que atrajeron muchas abejas fueron las siguientes (tabla).

Tabla

Aceite que se usó en la caja	Número de abejas que entró en la caja durante cinco minutos
Aceite de naranjas italianas (Primera ejecución).	205
Aceite de naranjas italianas (Segunda ejecución).	120
Aceite de toronja.	148
Aceite de naranjas bergamota.	93
Aceite de naranjas españolas	60

Estas fueron las únicas cajas perfumadas con aceites a base de frutas cítricas, y para el olfato humano oían casi igual.

30. ¿Cuál fue la razón principal por la que el Dr. von Frisch cambiara las posiciones de las cajas durante las sesiones de entrenamiento?

- Para permitir que la fragancia se extendiera sobre la mesa entera.
- Para eliminar los efectos de la dirección del viento.
- Para hacer que las abejas dependieran solo del sentido del olfato, si lo tuvieran.
- Para asegurarse de que las abejas no pudieran dirigir unas a otras a la caja correcta.

31. Dados los resultados del experimento 1, ¿cuál de las siguientes conclusiones es la científicamente la más válida?

- Las abejas probablemente tienen sentido del olfato.
- Las abejas probablemente no tienen sentido del olfato.
- Las abejas probablemente identifican diferentes tipos de flores por el olor.
- Las abejas probablemente no identifican diferentes tipos de flores por el olor.

32. La variable dependiente en un experimento es la variable que se mide para ver cómo cambia, en respuesta a la variable independiente (variable que controla el experimentador). ¿Cuál fue la variable dependiente en el experimento 2?

- El número de abejas que entraba en una caja dada durante cinco minutos.
- La presencia o ausencia de agua azucarada en una caja.
- La cantidad de tiempo durante la cual las abejas se contaron.
- El olor particular en una caja.

33. Suponga que las antenas de una abeja se pueden cubrir con un material que evita que el aire las alcance. Si se creía que el sentido del olfato en las abejas estaba ubicado en sus antenas, ¿cómo se podría poner a prueba esta idea de la mejor manera?

- Atrapar una abeja, cubrir una antena, y ver si la abeja puede encontrar alimento en una pradera de flores.
- Atrapar una abeja, cubrir ambas antenas, y ver si la abeja puede encontrar alimento en una pradera de flores
- Entrenar una abeja a encontrar alimento en una caja perfumada (como en el experimento 1), luego cubrir una antena y ver si la abeja entra a una nueva caja con el mismo olor.
- Entrenar una abeja a encontrar alimento en una caja perfumada (como en el experimento 1), luego cubrir ambas antenas y ver si la abeja entra a una nueva caja con el mismo olor.

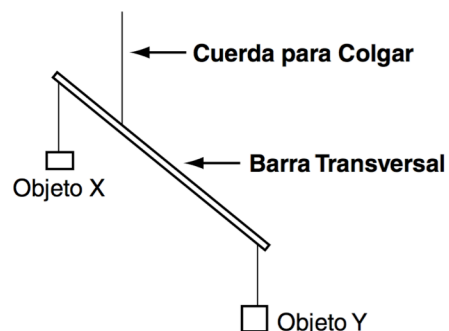
34. ¿Cómo se relaciona la evidencia recopilada en los experimentos con la siguiente declaración? Las abejas pueden oler tan bien como la mayoría de los humanos.

- La evidencia confirma que la declaración es verdadera.
- La evidencia apoya la declaración, pero no la confirma.
- La evidencia pone en duda la declaración, pero no la refuta.
- La evidencia refuta la declaración.

35. Un móvil se cuelga como se muestra a la derecha:

¿Qué se debe hacer para que la barra transversal esté nivelada?

- Acortar la cuerda para colgar.
- Alargar la cuerda para colgar.
- Mover la cuerda para colgar más cerca al punto de donde el objeto X está sujetado.
- Mover la cuerda para colgar más cerca al punto de donde el



objeto Y está sujeto.

36. Una joven enfermera se tomó el pulso antes de almorzar y determinó que su frecuencia cardíaca era de 72 latidos por minuto. Inmediatamente después del almuerzo, su frecuencia cardíaca era de 75 latidos por minuto. ¿Cómo se relaciona la observación de Lynn con la idea de que las frecuencias cardíacas aumentarán después de comer?

- a) La confirma.
- b) La refuta.
- c) La apoya, pero no la confirma.
- d) La pone en duda, pero no la refuta.

37. ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s) con respecto a las tablas M, P y T?

M	
X	Y
3	2,0
4	2,0
5	2,0
6	2,0

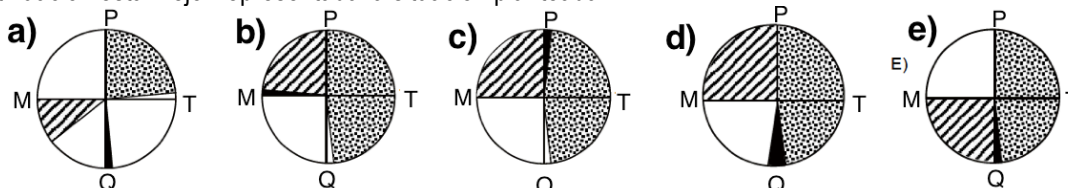
P	
X	Y
8	4,0
6	3,0
2	1,0
3	1,5

T	
X	Y
3	4,0
1	12
4	3,0
6	2,0

- I) Las variables x e y de la tabla M están en proporcionalidad directa y su constante de proporcionalidad es 2.
- II) Las variables x e y de la tabla P están en proporcionalidad directa.
- III) Las variables x e y de la tabla T están en proporcionalidad inversa y su constante de proporcionalidad es 12.

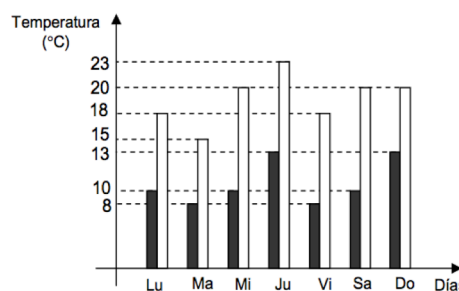
- a) Sólo I.
- b) Sólo II.
- c) Sólo III
- d) Sólo II y III

38. Los niños de un centro educativo deben elegir practicar un solo deporte. El 48 % de ellos eligió fútbol, el 25 % básquetbol, el 2 % atletismo y el resto natación. Si MT y PQ son líneas que representan los diámetros de una circunferencia y en consecuencia son perpendiculares entre sí, ¿en cuál de las opciones a continuación está mejor representada la situación planteada?



39. En cierto pueblo se dieron a conocer los resultados de una encuesta aplicada recientemente para sondear las preferencias de la población en las próximas elecciones de alcalde. Dicha encuesta tiene un margen de error del 3 % y un alto nivel de confianza. Los resultados obtenidos fueron el 15 % de los encuestados dice apoya al candidato A, el 39 % dice que apoya al candidato B, el 41 % apoya al candidato C y el 5 % no apoya a ninguno de los candidatos. Si la población votante del pueblo es de 1 000 personas y las elecciones fueran hoy, es correcto afirmar con una mayor probabilidad que:

- a) el candidato A obtendría 150 votos.
- b) el candidato B obtendría entre 390 y 420 votos.
- c) el candidato C obtendría entre 380 y 410 votos.
- d) el candidato C ganaría la elección.
- e) entre 20 y 80 votantes no se inclinarán por ningún candidato.



40. Las temperaturas máximas y mínimas, durante una semana, están representadas en el gráfico de a la derecha. ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s)?

- I) El promedio de las temperaturas máximas diarias, durante la semana, fue de aproximadamente 19 °C.
- II) El promedio de las temperaturas mínimas diarias, durante la semana, fue de 12 °C.
- III) La mayor diferencia diaria fue de 10 °C.

- a) Sólo I
- b) Sólo III
- c) Sólo I y II
- d) Sólo I y III
- e) I, II y III