

OLIMPIADA PANAMEÑA DE FÍSICA  
SOCIEDAD PANAMEÑA DE FÍSICA  
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ - UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ  
PRUEBA NACIONAL DEL X GRADO 2015  
AÑO INTERNACIONAL DE LA LUZ  
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.

1815: la noción de la luz como una onda propuesta por Fresnel  
1865: la teoría electromagnética de la propagación de la luz propuesta por Maxwell  
1915: la teoría del efecto fotoeléctrico de A. Einstein.  
1965: el descubrimiento de la radiación de fondo de microondas por Penzias y Wilson.  
2015: Año internacional de la luz.

1. ¿Qué diferencia hay entre estos dos resultados de medición: 6,0 g y 6,00 g?
- el valor 6,0 tiene dos cifras significativas, en tanto 6,00 tiene tres, esto significa que la medición con dos cifras es más precisa que la segunda.
  - las dos cantidades tienen la misma precisión.
  - el valor 6,0 señala que el instrumento usado para obtener ese resultado es menos preciso que el instrumento usado para obtener el resultado de 6,00 g y no hay diferencia entre uno y otro resultado.
  - el valor 6,0 tiene dos cifras significativas, en tanto 6,00 tiene tres, esto significa que segunda medición es más precisa que la primera.
2. Un agricultor necesita saber si el fertilizante que usa para sus plantas realmente las hace crecer. Y para ello, decide realizar una experiencia en un periodo de un año. Para iniciar de buena forma su pequeño experimento tiene que realizar un control de variables, ante esta situación podemos decir que:
- el crecimiento de las plantas es la variable dependiente y la variable independiente es la cantidad de abono que se utiliza, pero, además es consciente que el éxito de su experimento por mantener constante el tipo de suelo y la cantidad de agua que vierte sobre las plantas de su experiencia.
  - la cantidad de fertilizante es la variable dependiente y el crecimiento de las plantas es la variable independiente, no es necesario tener presente algún otro aspecto.
  - no se puede saber cuál será la variable dependiente y cual la variable independiente.
  - el crecimiento de las plantas es la variable dependiente y la variable independiente es la cantidad de abono que se utiliza, pero, además es consciente que el éxito de su experimento cambiar regularmente el tipo de suelo y aumentar la cantidad de agua que vierte sobre las plantas de su experiencia.
3. 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:
- 31 710,151 82
  - 31 710,151
  - 31 710
  - $3,17 \times 10^4$
4. De las siguientes cantidades numéricas hay una escrita de forma incorrecta; según el SI, es:
- 1,450 K
  - 1 450 °K
  - 1450 K
  - 1 450 K
5. El resultado, en m, de escribir en notación científica la siguiente cantidad producto de una medición: 13 450,0 mm es:
- $1,345\ 004 \times 10^1$
  - $1,345\ 00 \times 10^1$
  - $1,345 \times 10^1$
  - $1,3 \times 10^1$
- Al medir cuatro longitudes pequeñas de la misma naturaleza, con distintos instrumentos de medición se obtuvo los siguientes resultados: A) 2,55 mm; B) 2,5 mm; C) 2,545 mm; D) 2,545 5 mm. Este enunciado hace referencia a los ítems 6, 7, 8, 9 y 10.
6. Al analizar los resultados de medición se puede afirmar que si se utilizó como instrumento de medición una regla graduada en milímetros. El resultado es:
- C
  - A
  - D
  - B
7. El resultado que tiene cuatro cifras significativas es:
- D
  - C
  - B
  - A
8. Al sumar  $A + B + C$  se obtendrá como resultado un número con:
- Cuatro cifras significativas
  - Dos cifras significativas
  - Tres cifras significativas
  - No es relevante el número de cifras significativas
9. Al comparar los resultados de sumar  $A + B + C$ , con los resultados de sumar  $A + B + C + D$  podemos afirmar que:
- Se obtiene un número con más cifras significativas de la suma de  $A + B + C + D$  que de la suma de  $A + B + C$ .

- b. Se obtiene un número con más cifras significativas de la suma de A + B + C que de la suma de A + B + C + D.
- c. No se pueden comparar estos resultados.
- d. Se obtiene un número con el mismo número de cifras significativas con la suma de A + B + C + D que con la suma de A + B + C.

10. Un alumno analiza los resultados de A, B, C y D y señala que no es rentable usar aparatos de medición de baja precisión y aparatos con alta precisión y al final la precisión está determinada por los de baja precisión. Por ello, decide que separará los resultados obtenidos con los aparatos de alta precisión. Al hacer esto obtendrá los resultados de C + D, con:

- a. Dos cifras significativas
- b. Cuatro cifras significativas
- c. Tres cifras significativas
- d. Cinco cifras significativas

11. 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

12. 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

13. El resultado, en km, de la siguiente operación,  $2\,450,55\text{ m} + 25,5\text{ m} + 200,455\text{ m}$  es:

- a. 2,676.5
- b. 2,676 5
- c. 2 676,51
- d. 2,676.51

14. Los valores en gramos 2 204; 21,300; 0,000 0142; 67 123,00;  $1,300 \times 10^3$ , y 0,00 043 20 tienen, respectivamente, las siguientes cantidades de cifras significativas:

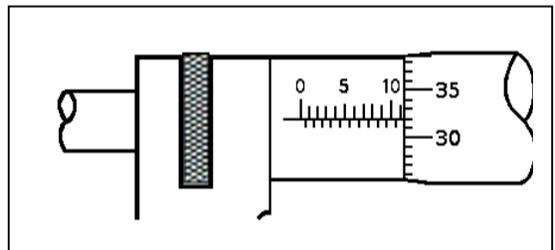
- a. 4, 5, 8, 5, 2, 4
- b. 3, 5, 3, 5, 4, 4
- c. 4, 5, 3, 7, 4, 4
- d. 4, 3, 7, 5, 2, 3

15. Si se transforma 2,00 mm a metros; 0,100 s a milisegundos;  $2,30 \times 10^5$  g a kilogramos; y 200 cm a kilómetros, se obtiene la siguiente lista, en el mismo orden:

- a. 0,00200 m; 100 ms;  $2,30 \times 10^2$  kg; 0,00200 km
- b. 0,002 m; 100,00 ms;  $2,30 \times 10^3$  kg; 0,002 km
- c. 0,0200 m; 10 ms;  $2,3 \times 10^2$  kg; 0,00200 km
- d. 0,00200 m; 100 ms;  $2,30 \times 10^3$  kg; 0,0200 km

16. Se tiene el siguiente tornillo micrométrico. Su lectura indica

- a. 12,82 mm
- b. 12,32 mm
- c. 11,32 mm
- d. 11,82 mm



17. La unidad de masa atómica es  $1,66 \times 10^{-21}$  kg. Un hombre pesa 80 kg y desea que se dé con una precisión de la masa atómica. ¿Con cuántos decimales debemos escribir la masa en kg?

- a. Sin decimales
- b. con 21 decimales
- c. no tiene sentido
- d. N.A.

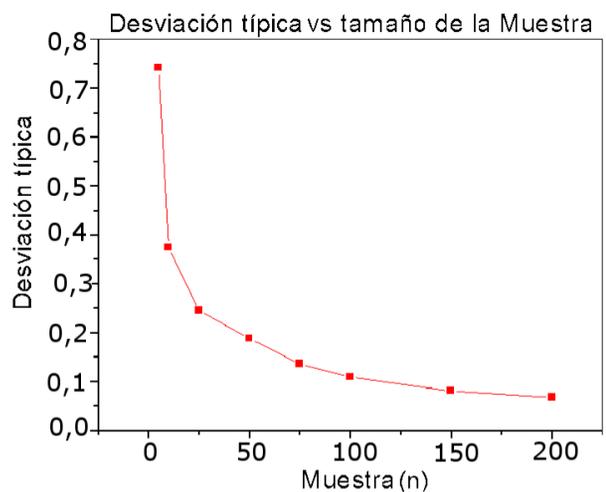
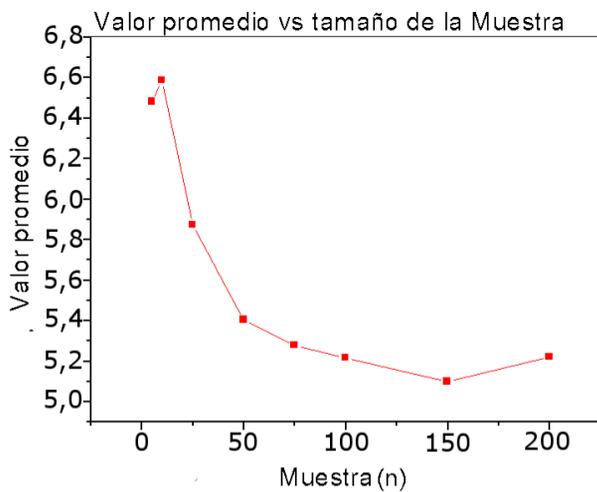
18. Con una balanza analítica se realizó la medición de la masa de un objeto y se encontró el siguiente valor 0,008 6 g. El orden de magnitud del resultado de dicha medición, expresado como potencia de 10, es:

- a.  $10^{-3}$
- b.  $10^{-1}$
- c. -3
- d.  $10^{-2}$
- e. -2

19. Una persona afirma tener 78,124 5 kg de masa corporal obtenido con una balanza de precisión a la décima de gramo. Sin embargo, con cada exhalación eliminamos vapor de agua y dióxido de carbono en cantidades mayores a 0,000 000 1 kg lo que hace que variemos nuestra masa. Si tenemos un mínimo de 24 respiraciones por minuto, podríamos decir

- a. que no tiene sentido dar la masa corporal con 6 cifras significativas.
- b. deberíamos calcular lo que perdemos de masa y hacer la corrección.
- c. eso se compensa con lo que adquirimos de aire.
- d. la masa es una cantidad matemática luego es exacta y precisa.

Se hizo una experiencia y cada vez se aumentó el tamaño de la muestra (se llegó hasta 200 mediciones). Los gráficos adjuntos, a continuación, expresan el valor promedio y la desviación típica, en función del tamaño de la muestra.



20. Podemos afirmar que:

- a. es productivo seguir aumentando el tamaño de la muestra.
- b. no es productivo seguir aumentando el tamaño de la muestra.
- c. aumentando el tamaño de la muestra tendremos mejores resultados

21. Hasta el momento el resultado de la medición se puede escribir

- a. 5,20 +/- 0,015 u
- b. 5,2 +/- 0,05 u
- c. 5,2 +/- 0,1 u
- d. N.A.

22. Al medir con una regla graduada en centímetros encontramos que Pedro mide 120 cm y Juan 180 cm. Si medimos con otro sistema de unidades y Pedro mide 216 unidades, Juan debe medir:

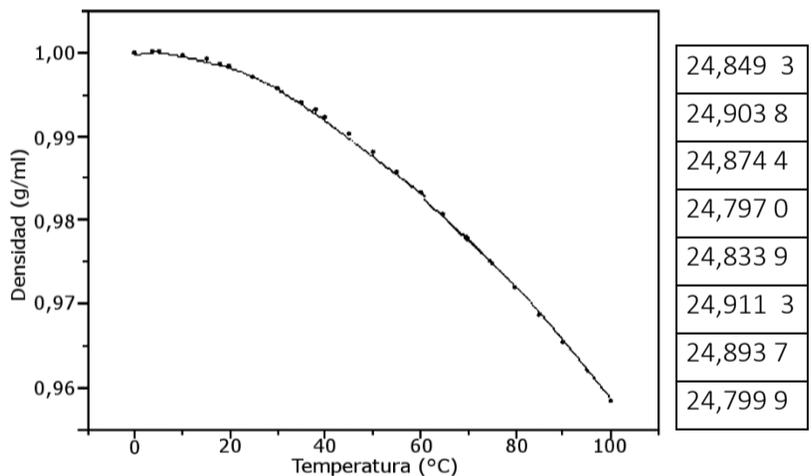
- a. 144 unidades
- b. 100 unidades
- c. 324 unidades
- d. 280 unidades
- e. No se puede saber hasta medir

23. En las operaciones siguientes diga cuál está equivocada, suponiendo que todas las cifras que aparecen son significativas:

- a.  $3,14 \times (2,12)^2 \text{ m}^2 = 14,1 \text{ m}^2$
- b.  $(12,4 + 12,132) \text{ cm} = 24,5 \text{ cm}$
- c.  $(12,4 - 12,132) \text{ cm} = 0,3 \text{ cm}$
- d.  $(68/2,0173) \text{ km/h} = 33,7 \text{ km/h}$

24. Se midió con una balanza analítica la masa de 25,00 ml (+/- 0,2 %) de agua contenida en un matraz y se obtuvo la siguiente tabla de valores de la medición de la masa (en g). Con esos resultados la densidad (en g/ml) que se obtiene es:

- a. 0,997 +/- 0,003
- b. 1,00 +/- 0,01
- c. 0,994 +/- 0,002
- d. 1,002 +/- 0,003



25. De acuerdo al gráfico densidad versus temperatura los resultados indican que la experiencia es

- a. errónea y no está en el rango de temperatura
- b. válida y está en el rango de temperatura
- c. regular y está en el rango de temperatura
- d. N.A.

En una experiencia se determinó la densidad del agua, por métodos físicos, con equipo que normalmente está disponible en los laboratorios. Se detectaron tres tipos de errores importantes, dos aleatorios y uno sistemático. A manera de exploración, como primer paso, se determinó la densidad del agua utilizando 25,00 ml de agua en un matraz volumétrico de 25,00 ml (con precisión de una gota igual a 0,05 cm<sup>3</sup> y de 0,5 cm<sup>3</sup> para diferentes matraces) y se pesó en la Balanza Analítica. Se repitió 5 veces este procedimiento cada vez cambiando el agua del mismo matraz. Los resultados se consignan en la tabla mostrada a continuación.

Masa del agua (g)	Volumen (ml)	Densidad (g/ml)
24,933 1	25,00	0,997 324
24,848 0	25,00	0,993 920
24,926 0	25,00	0,997 040
24,907 4	25,00	0,997 296
24,864 1	25,00	0,994 564

26. Ante los resultados mostrados en la tabla anterior, puedes decir, que:

- a. No hay fluctuaciones en los valores obtenidos y eso era lo que se esperaba.
- b. Se notan variaciones en el tercer decimal, lo que era de esperar en vista de que la masa del agua presenta variaciones desde el primer decimal.
- c. Se notan variaciones en el tercer decimal, lo que era de esperar en vista de que el volumen del matraz sólo puede escribirse con tres cifras significativas.
- d. Se nota que los resultados obtenidos sobre la densidad del agua deben ser escritos con seis cifras significativas para mayor precisión.

Para identificar la dispersión introducida por la Balanza, se deja la misma cantidad de agua en el mismo matraz y se pesa varias veces (resultados mostrados en la tabla a continuación).

Masa del agua (g)	Volumen (ml)	Densidad (g/ml)
24,864 1	25,00	0,994 564
24,863 7	25,00	0,994 548
24,863 3	25,00	0,994 532
24,863 0	25,00	0,994 520

27. De las afirmaciones a continuación, una es falsa y esta es:

- a. Es evidente que en el proceso realizado, la dispersión en la densidad comienza a partir del quinto decimal.
- b. El origen de la dispersión principal, en la densidad, proviene del cambio de agua.
- c. El origen de la dispersión principal, en la densidad, proviene de la medición de la masa de agua.
- d. El volumen del agua continua teniendo cuatro cifras significativas.

Para realizar el control del error introducido por el matraz, utilizamos ocho matraces diferentes cambiándole el agua. Este proceso controla el error en la fabricación del matraz y de la gota por exceso o por defecto. Los resultados obtenidos son mostrados en la tabla a continuación:

Masa del agua (g)	Volumen (ml)	Densidad (g/ml)
25,010 0	25,0	1,000 400
24,911 3	25,0	0,996 452
24,908 6	25,0	0,996 344
24,918 1	25,0	0,996 724
24,935 0	25,0	0,997 400
24,955 5	25,0	0,998 220
24,931 3	25,0	0,997 252
24,933 1	25,0	0,997 324
Densidad promedio		0,997 1
Desviación estándar		0,000 6
Incertidumbre típica		0,000 2

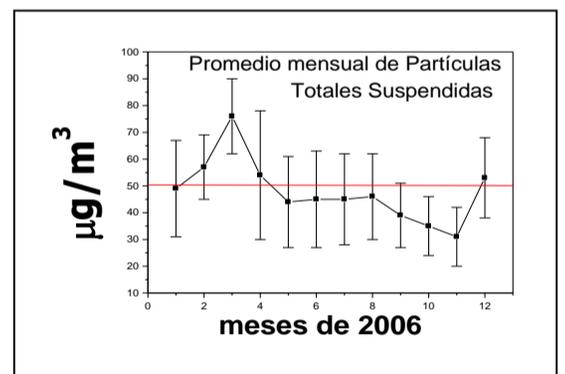
28. El valor más probable de la Densidad ante estos resultados es:

- a.  $(0,997 1 \pm 0,002) ml$
- b.  $(0,997 1 \pm 0,006) ml$
- c.  $(0,997 1 \pm 0,002)$
- d.  $(0,997 1 \pm 0,006)$

29. La gráfica de contaminación por partículas suspendidas en el aire que está a la derecha, al tomar en cuenta la desviación estándar, nos permite decir que se salió de la norma

(En rojo)

- a. Una vez
- b. tres veces
- c. 10 veces
- d. nunca
- e. a veces



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.

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

- 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<sup>3</sup>/s y  $750 \text{ cm}^3 \pi^2$ , es lo que tiene por volumen.

31. El Gerente de producción exige a los empleados una meta mínima de 500 000 cm<sup>3</sup> 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<sup>3</sup> 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.

32. 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.

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

33. Las pruebas 1 y 2 fueron diseñadas para poner a prueba los efectos sobre el diámetro del cráter de:

- a. La masa de la canica.
- b. La rapidez de la canica.
- c. El diámetro del cráter.
- d. La altura de la que se deja caer.

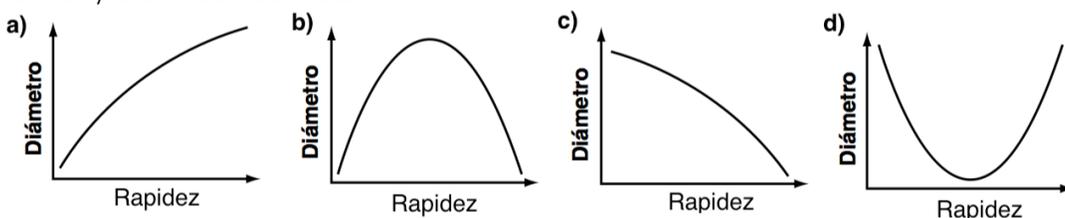
34. ¿Cuál de las siguientes declaraciones explica mejor, por qué la rapidez de la canica en la prueba 5 es mucho mayor que la rapidez de las canicas en las pruebas 3 y 4?

- a. Se dejó caer de mayor altura.
- b. Se lanzó en vez de dejarla caer.
- c. Produjo el cráter más grande.
- d. Estaba hecha de un material diferente.

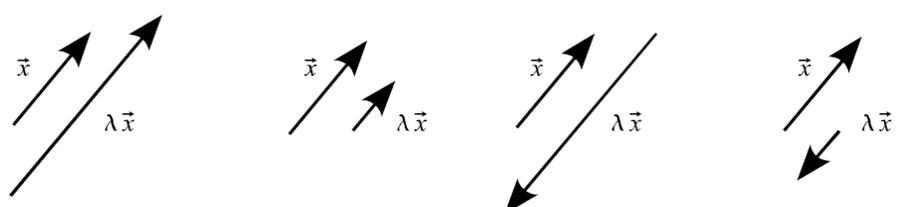
35. La diferencia observada en los diámetros de los cráteres en las pruebas 3 y 4:

- a. es debida a la masa de las canicas y al hecho de que se lanzaron.
- b. es debida a la técnica de medición de la investigadora.
- c. se debe a que la canica se lanzó y la altura no influye.
- d. No se puede saber a qué se debe, pues, se cambió tanto la rapidez como la altura a la que se lanzó la canica.

36. 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?



Sea  $\vec{x}$  y  $\lambda$  un vector y un escalar, respectivamente.



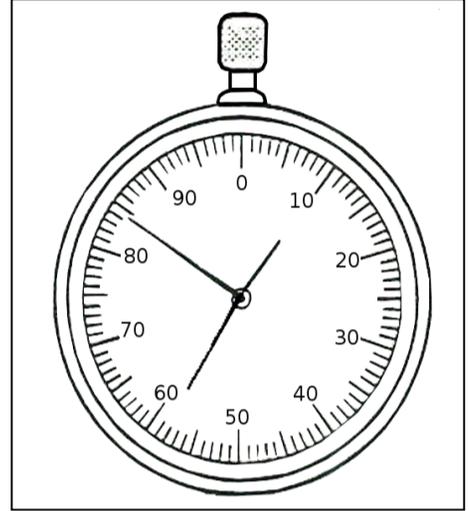
37. Las cuatro representaciones de los vectores  $\vec{x}$  y  $\lambda\vec{x}$  en la siguiente secuencia, de izquierda a derecha, corresponden, en la misma secuencia, a valores de  $\lambda$  de tal manera que

- a.  $\lambda > 1$ ,  $\lambda < 1$ ,  $0 < \lambda < -1$ ,  $\lambda < -1$ ,  
 b.  $\lambda > 1$ ,  $0 < \lambda < 1$ ,  $\lambda < -1$ ,  $-1 < \lambda < 0$   
 c.  $\lambda > 0$ ,  $0 < \lambda < 1$ ,  $\lambda < 1$ ,  $-1 < \lambda < 0$   
 d.  $\lambda > 1$ ,  $0 < \lambda < -1$ ,  $\lambda < 1$ ,  $\lambda < 0$

38. Con su calculadora determine el valor del ángulo en grados, minutos y segundos si el coseno es  $0,4680 \pm 0,0001$   
 a.  $62^\circ 05' 44''$       b.  $62^\circ 03' 7''$       c.  $60^\circ 05' 33''$       d.  $62^\circ 02' 13''$

39. El intervalo de variación es en segundos de  
 a. 24 segundos      b. 1 minuto      c. 1 grado      d. NA

40. El orden de magnitud del tiempo del reloj a la derecha es  
 a.  $10^6$  s      b.  $10^5$  s      c.  $10^4$  s      d.  $10^3$  s



SIGUENOS  
 YouTube Twitter Facebook  
 Olimpiadasfísica  
 @ONFPanama  
<https://www.facebook.com/onfpanama>