

A collection of celestial bodies is arranged against a black background. At the top left is the Moon, showing its cratered surface. Next to it is Earth, showing blue oceans and white clouds. To the right of Earth is a smaller, reddish-brown planet, likely Mars. Below these are Jupiter, with its characteristic bands, and Saturn, with its prominent rings. At the bottom are two light blue spheres, likely representing Uranus and Neptune. The text 'OPAFI 2000' and 'IV AÑO' is overlaid in the center in a yellow, serif font.

OPAFI 2000  
IV AÑO

**Ministerio de Educación**  
**Universidad de Panamá**  
**Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología**  
**Sociedad Panameña de Física**  
**III Olimpiadas Panameñas de Física (OPAFI III)**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_  
Escuela: \_\_\_\_\_ Profesor: \_\_\_\_\_  
Provincia a la que pertenece su Escuela: \_\_\_\_\_

Lee los problemas cuidadosamente, resuélvelos identificándolos con su número correspondiente y encierra en un círculo la respuesta la correcta. Cada problema tiene un valor de dos (2) puntos.

---

---

1. El "método científico" es en extremo un método efectivo para obtener, organizar y aplicar nuevos conocimientos. Sus pasos esenciales pueden resumirse en:

- a. Aplicar una fórmula de un libro; evaluarla con valores de la experiencia, ver si predice bien.
- b. Efectuar experimentos, sacar fórmulas, ver si predicen bien.
- c. Formular una teoría sencilla, ver si trabaja bien, volver a formular otra teoría sencilla.
- d. Reconocer un problema, suponer una respuesta, efectuar experiencias para comprobar predicciones, formular una teoría que recoja suposición, predicción y resultados experimentales.
- e. Hacer una bibliografía, encontrar la ecuación buscada, hacer experimentos para verificar la ecuación, hacer un informe.

2. Un científico debe:

- a. Alterar los hechos para que coincida la realidad con lo que él piensa.
- b. Ver lo que uno quiere ver.
- c. Distorsionar la realidad.
- d. Debe imponer sus ideas.
- e. Debe aceptar los hechos aunque quisiera que fueran diferentes.

3. El ensayo y el error, la experimentación sin suposición, el descubrimiento accidental:

- a. Puede llegar a contribuir al desarrollo de la ciencia.
- b. No puede llegar a contribuir al desarrollo de la ciencia.
- c. Lo usan los brujos.
- d. Es un método científico.
- e. Son pasos experimentales.

4.Cuál de las siguientes afirmaciones es una afirmación científica?

- a. La luna es de queso verde.
- b. Es probable que exista vida en todas partes del universo.
- c.  $3+4=7$
- d. Más sabe el hombre por viejo que por sabio.
- e)  $17 > 13$

5.Cuál de las siguientes actividades humanas conlleva la máxima expresión humana de pasión, talento, e inteligencia?

- a. Arte   b. Literatura,   c. Música   d. Ciencia   e. Sólo la primera

6. Cuál de las siguientes unidades no es unidad básica del SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDAS "SI"?

- a. kelvin      b. kilogramo      c. m/s      d. mol      e. candela

7. Cuál de las siguientes unidades NO es una unidad derivada del sistema SI?

- a. amperio      b.  $m^2$       c. pascal      d. hertz      e. J/s

8. Cuál debe ser la abreviación apropiada para "centímetro cúbico por gramo"?

- a. c.c./g      b. c.c.p.g.      c.  $cm^3/g$       d.  $cm^3-g$       e.  $cm^3 \times g$

9. Cuál de las siguientes unidades no son del sistema SI pero son aceptadas para usarse con el mismo?

- a. candela      b. metro      c. amperio      d. segundo      e. electrón voltio.

10. Para un rectángulo sus dimensiones se pueden escribir:

- a. 35 m x 48 m      b. 35 x 48 m      c. 3 5 m x 48      d. 35 x 48      e. 4 8 m x 35

11. Si un avión viaja a 1 800 km/h entonces su rapidez en m/s es:

- a. 0,000 50      b. 500      c. 0,50      d. 30      e. 1,8

12. Si a usted se le pide que averigüe cómo depende el ángulo  $\Theta$  de deflexión de una barra de madera con el peso P, colocado en uno de sus extremos, y el largo L de la varilla, entonces usted haría lo siguiente:

- a. Variaría L y P y anoto el ángulo.  
b. Varía  $\Theta$  y anota L y P  
c. Varía L mantiene constante P y anota  $\Theta$   
d. Varía P mantiene constante L y anota  $\Theta$   
e. usa lo enunciado en c y d junto.

13. En un cierto experimento un haz bien fino de luz es interceptado por un disco con ranuras como el diagrama y que es de plástico transparente y pintado de negro a intervalos, que gira dando 30 revoluciones por segundo. Del otro lado del disco se tiene un sensor de luz que da pulsos de voltaje de valor cinco (5,0) voltios cuando la luz le llega y cero(0) voltaje cuando la luz no le llega.

El pulso de voltaje se registra en función del tiempo.



La duración del pulso de cero voltios es en segundos de:

- a. 0      b. 0,25      c. 1/30      d. 1/120      e. 1/60

14. En el problema trece el tiempo entre el medio de la señal de 5,0 voltios al medio de la señal de cinco voltios siguiente es de :

- a. 0 s            b. 0,25 s            c. 1/30 s            d. 1/120 s            e. 1/60 s

15. Una cierta cantidad física  $X$  se midió con cuatro cifras significativas y resultó: 22,61. Las demás cantidades que se den también son medidas y aparecen con el número de cifras significativas que tenía las medidas. Entonces, la operación  $Z$  indicada con el número de cifras significativas correcto es:

$$Z = 0,68 X$$

- a. 15,374 8            b. 15,4            c. 15,37            d. 15,375            e. 15

16. Todavía con el enunciado 16, si  $Z = (0,68 X)^2$  entonces  $Z$  con el número correcto de cifras significativas es:

- a. 236,4            b. 236,384 475            c.  $2,363 \times 10^2$             d. 24            e.  $2,4 \times 10^2$

17. La cantidad  $Z = 0,68 X + 5,24 X$  queda mejor expresada por:

- a. 133,851 20            b. 133            c. 133,9            d. 13,3            e. 133,85

18. Asumiendo que  $R$  tiene las unidades "m",  $g$  tiene las unidades " $\text{ms}^{-2}$ " y  $V$  tiene las unidades " $\text{ms}^{-1}$ " entonces las unidades de  $2Rg$  son:

- a.  $\text{m}^2\text{s}^{-2}$     b.  $\text{s}^{-2}$     c. m/s    d.  $\text{m}/\text{s}^2$     e.  $\text{m}^2$

19. Las unidades de  $V^2/(2g)$  son:

- a.  $\text{ms}^4$             b.  $\text{ms}^{-4}$             c.  $\text{m}^3/\text{s}^4$             d. m            e.  $\text{m}^3\text{s}^{-4}$

20. En promedio el número de latidos por minuto de una persona es de unos 72 latidos por minuto. Asumiendo que su vida media sea de 70 años, entonces el orden de magnitud de los latidos de su corazón en su vida es de unos:

- a.  $10^5$             b.  $10^{19}$             c.  $10^{-19}$             d.  $10^9$             e.  $10^{-5}$

21. La unidad de tiempo básica para un núcleo atómico es de  $10^{-23}$  s y es como diríamos su "tiempo de latido". ¿Cuántos "latidos" en orden de magnitud, da un núcleo que tiene una vida media de una millonésima de segundo?

- a.  $10^{14}$     b.  $10^{32}$     c.  $10^{-14}$     d.  $10^{-32}$     e.  $10^{17}$

22. Un mejor estimado del orden de magnitud de la masa de un carro "standard" es de:

- a. 10 kg    b.  $10^2$  kg    c.  $10^3$  kg    d.  $10^4$  kg    e.  $10^{-2}$  kg

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.  $(68/2,0173) \text{ km/h} = 34,0 \text{ km/h}$   
 e.  $(60,000 \times 2,0173) \text{ s} = 121,04 \text{ s}$

24. Considere un ser unicelular que se reproduce por fisión binaria (cada célula se divide dando origen a dos) en promedio cada período T de 30 minutos cuando el alimento y otras condiciones básicas se den bien. Asuma que cada célula llega a un tamaño de  $10^{-5}$  m antes de dividirse. La Tabla del número de células en función del número de períodos T transcurridos es:

T	N
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256

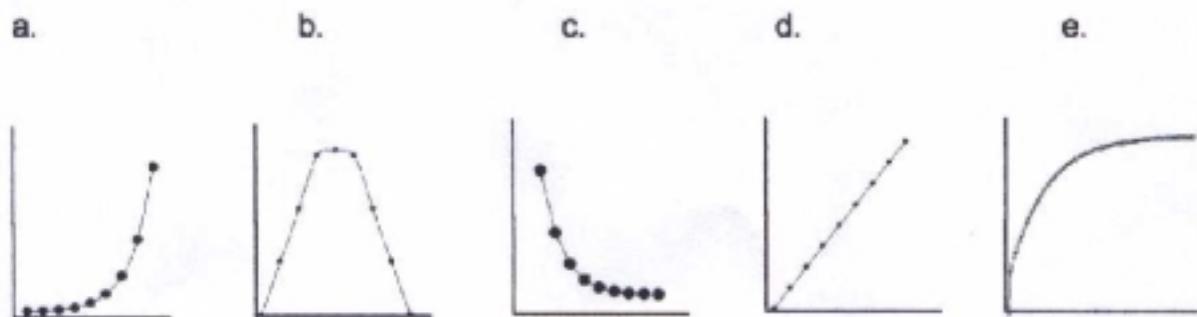
T	N
0	2
1	4
2	8
3	16
4	32
5	64
6	128
7	256
8	512

T	N
0	4
1	8
2	16
3	32
4	64
5	128
6	256
7	512
8	1024

T	N
0	8
1	16
2	32
3	64
4	128
5	256
6	512
7	1024
8	2048

T	N
0	16
1	32
2	64
3	128
4	256
5	512
6	1024
7	2048
8	4096

25. El gráfico N vs T para los 10 primeros períodos queda mejor representado por:



26. Qué ecuación describe mejor a N con T?

- a.  $N = 2T$     b.  $T = 2N$     c.  $N = 2^T$     d.  $T = 2^N$     e.  $T = N/2$

27. Para  $T = 50$  horas cuántas células hay en orden de magnitud?

- a. 1 030      b.  $10^{30}$       c. 200      d.  $10^{15}$       e. 3 000

28. Qué problema habría con su respuesta al ítem 28:

- a. Faltaría alimento  
b. Ocuparía mucho volumen  
c. No habría ningún problema con espacio  
d. No habría problema con el alimento  
e. a y b juntos.

29. Un cuerpo viaja una distancia dada por:  $d = (22,61 \pm 0,32)$  m en un tiempo dado por

$$\Delta t = (11,75 \pm 0,34) \text{ s}$$

Su rapidez media dada por  $V = d / \Delta t$  tiene un % de error de:

- a. 1,4      b. 2,9      c. 4,3      d. 0,66      e. 0,108 8

30. El error absoluto de la rapidez es en m/s:

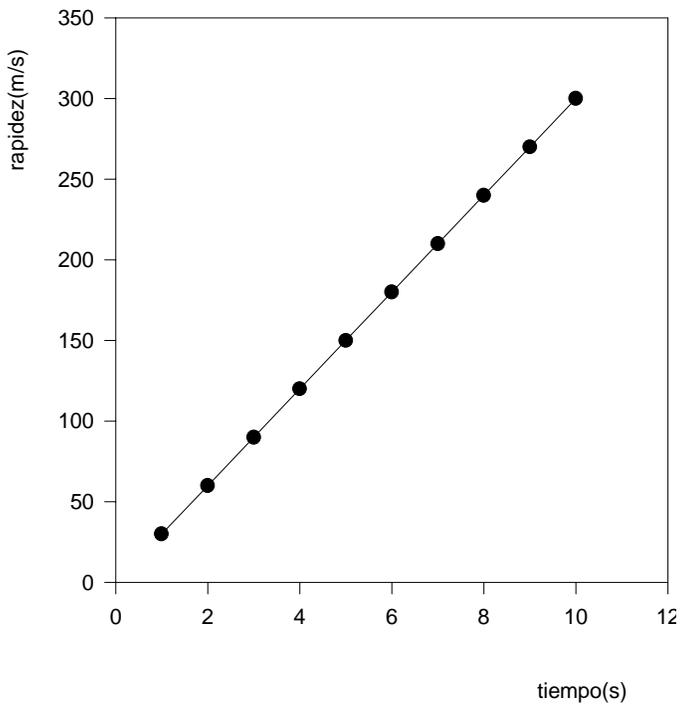
- a. 0,083      b. 0,043      c. 4,3      d. 2,9      e. 0,66

31. La rapidez en m/s queda mejor expresada como :

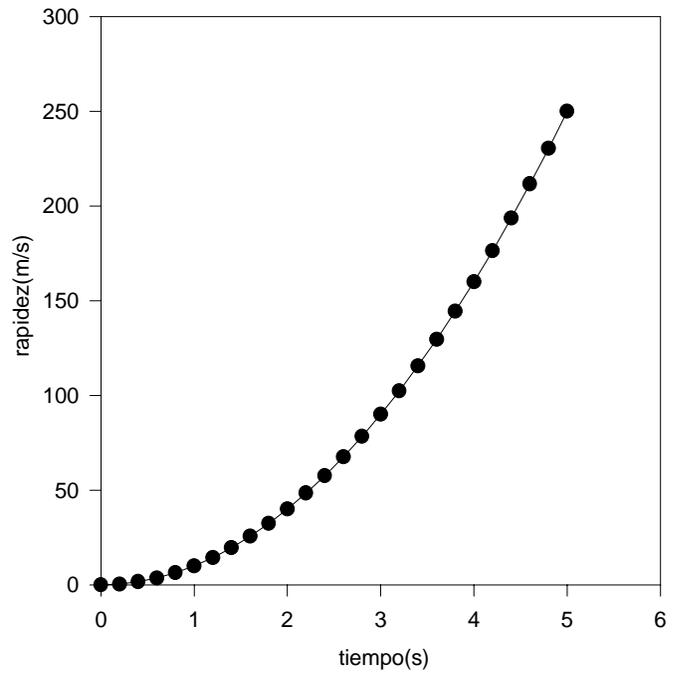
- a. 1,924 255 319      b. 1,9      c. 1,92      d. 1,924      e. 1,924 2

32. La gráfica de proporcionalidad directa está dada por el gráfico:

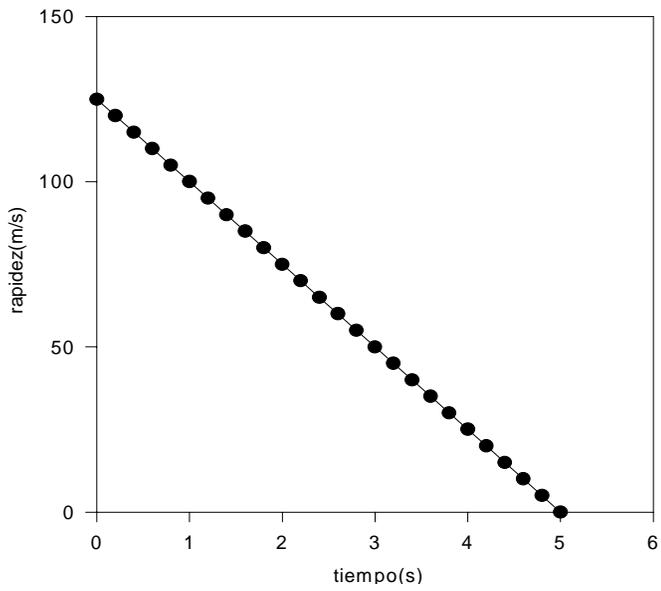
**Rapidez vs tiempo**



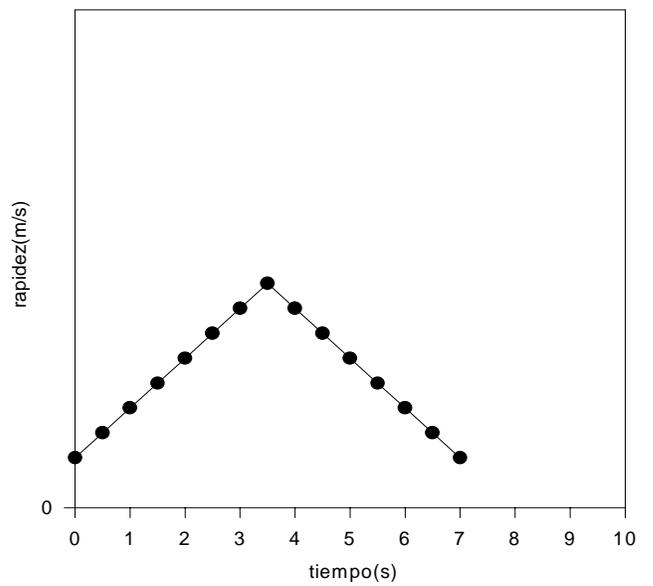
**Rapidez vs tiempo**



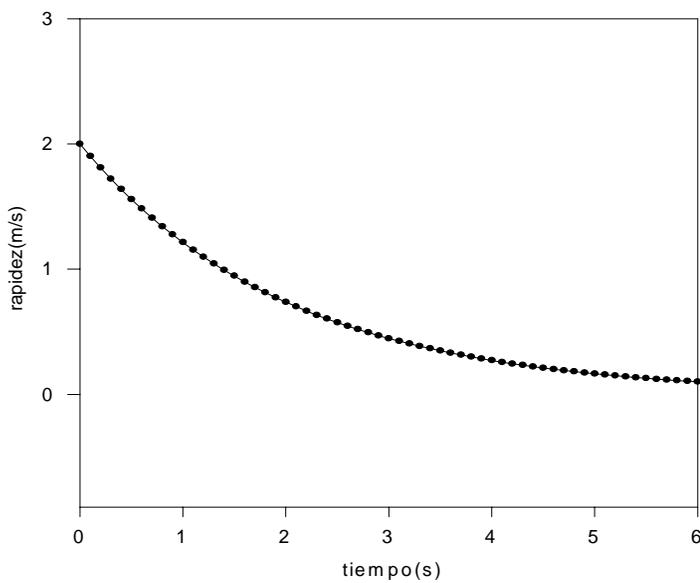
**Rapidez vs tiempo**



**Rapidez vs tiempo**



**Rapidez vs tiempo**



33. En el gráfico de rapidez vs tiempo adjunto podemos decir que:

- a. La rapidez no depende del tiempo
- b. La rapidez es directamente proporcional al tiempo
- c. El tiempo es directamente proporcional a la rapidez
- d. La rapidez es inversa al tiempo
- e.  $V \propto 1/t$

34. La pendiente del gráfico en  $m/s^2$  es:

- a. 0,033
- b. 3,0
- c. 30,0
- d. 300
- e. 0,33

35. La mejor ecuación de dicho gráfico si llamamos a la rapidez (eje vertical) V y al tiempo t (eje horizontal) es:

- a.  $V = 0,30 t$
- b.  $V = 300 t$
- c.  $V = 30 t$
- d.  $V = 3,0 t$
- e.  $V = 0,030 t$

36. Según el gráfico si el cuerpo sigue así, su rapidez al cabo de 20 s será en m/s:

- a. 6,0
- b. 6 000
- c. 600
- d. 60
- e. 0,60

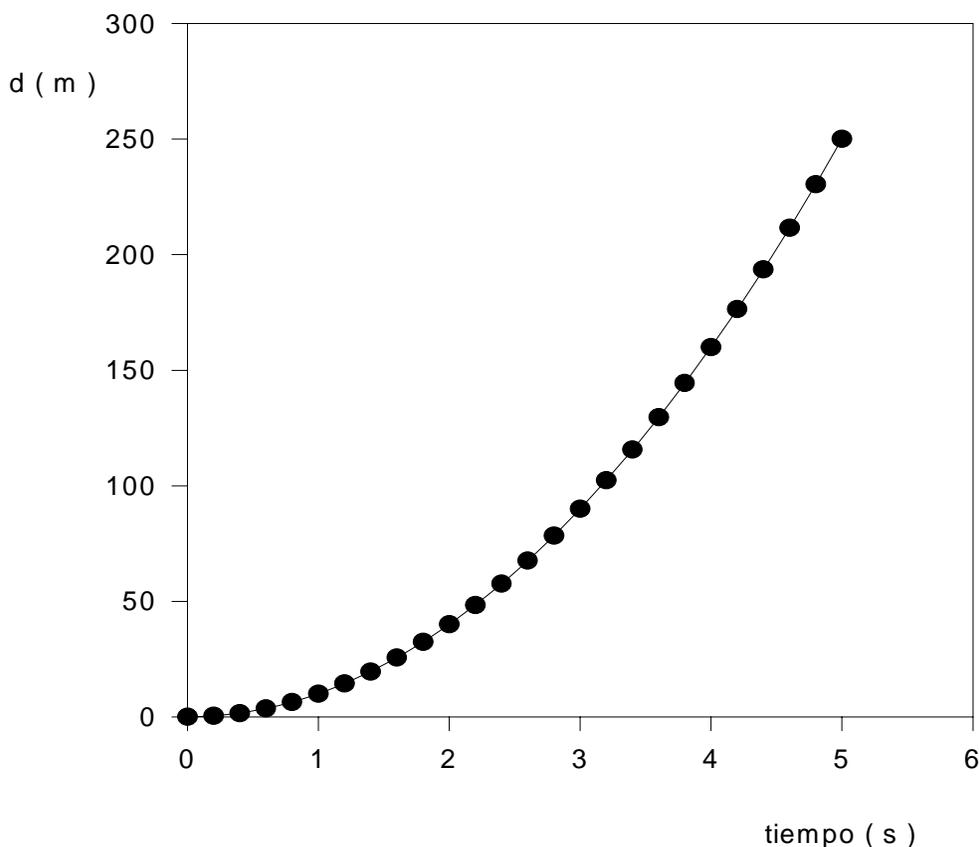
37. Según el gráfico o la ecuación del problema anterior, para que el cuerpo tenga una rapidez de 400 m/s se necesita un tiempo en s de:

- a. 3/40
- b. 40/3
- c. 3/4
- d. 4/3
- e. 166,6

38. El cambio de la rapidez del cuerpo en un segundo es:

- a. 0,033
- b. 3,0
- c. 30,0
- d. 300
- e. 0,33

### Distancia vs Tiempo



39. El gráfico mostrado en la página anterior nos da la distancia "d" en metros vs tiempo "t" en segundos. La misma es una función potencial del tipo

$$d = A t^N$$

entonces el mejor valor de A es:

- a. 0                      b. 10                      c. 0,50                      d. 100                      e. 2,0

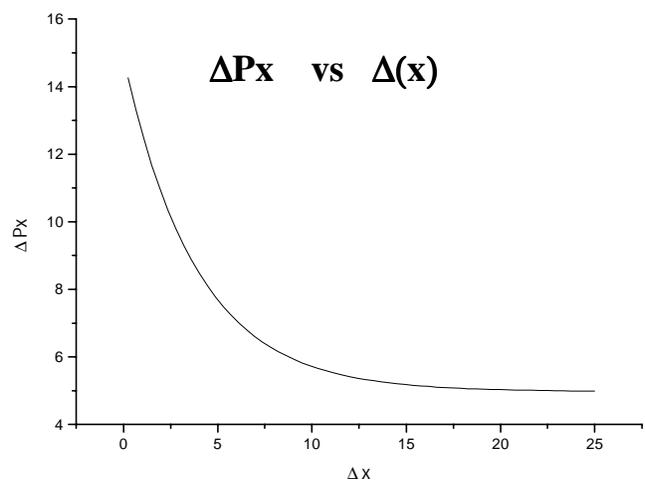
40. el mejor valor de N es:

- a. 0                      b. 0,50                      c. 3,0                      d. 4,0                      e. 2,0

41. En papel log-log dicha gráfica es:

- a. Lineal                      b. Cuadrática

- c. Cúbica                      d. Exponencial  
e. Inversa



42. La gráfica que se muestra adjunta, representa:

- a. Una función lineal inversa  
b. Una función potencial inversa  
c. Una función exponencial  
d. Una función exponencial decreciente  
e. Una función exponencial inversa

43. ¿De la siguiente Tabla, cuál renglón contiene un error?

	CANTIDAD	CIFRAS SIGNIFICATIVAS	COMENTARIO
<b>A</b>	9,2 m	2	El 2 es la cifra dudosa
<b>B</b>	4,80 kg	3	El 0 no es significativo y sobre él recae el error
<b>c</b>	67,15 kg	4	El 5 es la cifra incierta
<b>d</b>	349,01 s	5	El 0 es significativo y el 1 es estimado
<b>e</b>	1,414 2	2	El 2 es estimado

44. De la tabla que está a continuación, diga cuál renglón presenta un error,

	CANTIDAD	NOTACION CIENTIFICA	ORDEN DE MAGNITUD
<b>a</b>	$34,901 \times 10^5$ s	$3,4901 \times 10^6$ s	7
<b>b</b>	$234 \times 10^3$ K	$234 \times 10^5$ K	5
<b>c</b>	0,83 cd	$8,3 \times 10^{-1}$ cd	0
<b>d</b>	$300 \times 10^{-7}$ T	$3,00 \times 10^{-5}$ T	-5
<b>e</b>	$1414,2 \times 10^{-4}$ J	$1,4142 \times 10^0$	0

45. El valor asociado a la menor división de la escala de un instrumento lo denominamos:

- a. Error de apreciación
- b. Error absoluto
- c. Error sistemático
- d. Error sistemático absoluto
- e. Error de Paralaje

46. En la medida del ancho de una mesa se obtuvo que era de:  $23,2 \pm 0,1 \text{ cm}$ , esta medición quiere decir que:

- a. La mesa mide exactamente 23,2 cm
- b. La mesa mide aproximadamente 23,0 cm
- c. La mesa mide aproximadamente 23,01 cm
- d. El ancho de la mesa está entre 23,1 cm y 23,3 cm
- e. El ancho de la mesa está entre 23,21 cm y 23,22 cm

47. Las unidades de la presión, se obtienen a partir del cociente del módulo de la fuerza sobre unidad de superficie. Las unidades del módulo de la fuerza, expresadas en unidades fundamentales, las puede obtener a través de la II ley de Newton. La masa se expresa en kg, la aceleración en  $\text{m/s}^2$  y el área en  $\text{m}^2$ . Las unidades de la presión son:

- a.  $(\text{kg m}^3)/\text{s}^2$
- b.  $(\text{kg m})/\text{s}$
- c.  $\text{kg m}^{-1}\text{s}^{-2}$
- d.  $\text{kg m}^{-2}\text{s}^{-2}$
- e.  $(\text{kg m}^{-1})/\text{s}^{-2}$

48. En la siguiente lista se muestran algunas cantidades fundamentales del Sistema Internacional, con su unidad y abreviatura, en cual de ellas hay un error:

<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Abreviatura</b>
a. Corriente Eléctrica	amperio	Amp
b. Longitud	metro	m
c. Intensidad Luminosa	candela	cd
d. Masa	kilogramo	kg
e. tiempo	segundo	s