



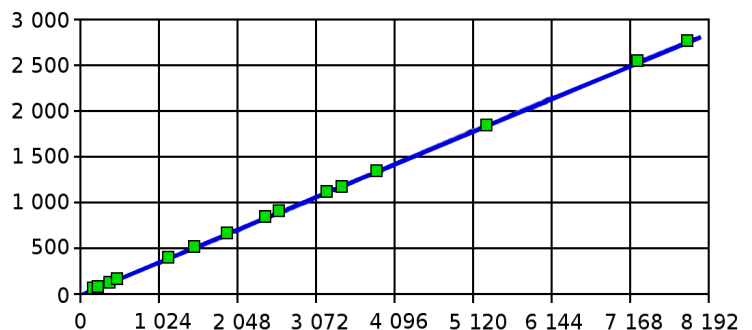
**20 AÑOS DEL TRATADO DE PROHIBICIÓN COMPLETA DE ENSAYOS NUCLEARES**

**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.**

1. Se aplica una fuerza constante en una dirección Ox sobre un cuerpo de masa 3,0 kg y adquiere una aceleración de módulo 3,0 m/s<sup>2</sup>. Se aplica una fuerza de igual módulo sobre un segundo cuerpo de masa el doble de la anterior en una dirección que forma un ángulo de 30° con el eje Ox. Asuma el rozamiento nulo. El segundo cuerpo adquiere una aceleración (en m/s<sup>2</sup>) de  
 a) 0,75                      b) 4,5                      c) 6,0                      d) 9,0                      e) N.A.
2. El gráfico del crecimiento de una colonia de bacterias en función del tiempo es lineal en papel semi-logarítmico (número de bacterias versus tiempo). Para el tiempo inicial hay 10 bacterias y para 40,0 minutos después hay 100. La población, en bacterias, al cabo de 80,0 minutos será:  
 a) 200                      b) 500                      c) 1 000                      d) 10 000                      e) N.A.
3. La luz que viene de un medio transparente cuyo índice de refracción es 1,465 incide sobre otro medio transparente de índice 1,330 con un ángulo de 85,2°, con respecto a la normal. Sabemos que el rayo  
 a) se refracta                      b) se refleja                      c) se dispersa                      d) es absorbido
4. Supongamos que sobre la superficie de la Tierra (que está a 32 °C), la temperatura disminuye con la altura a razón de 1,00 °C/100 m; a los 12 km de altura la variación de temperatura se invierte. La temperatura más baja alcanzada subiendo, en °C, es alrededor de  
 a) 32                      b) -120                      c) - 88                      d) -152                      e) N.A.
5. La relación entre las partículas de tamaño 2,5 μm y 10 μm por m<sup>3</sup> es normalmente de 0,60 en la mayoría de las ciudades. Cuando se tiene más de 30 μm/m<sup>3</sup> de partículas 2,5 μm se está en alerta de contaminación. Las mediciones nos dicen que hay 60 μm/m<sup>3</sup> de partículas del tipo 10 μm. Podemos decir que  
 a) se está en alerta                      b) no se está en alerta  
 c) la situación es ambigua                      d) depende de la salud de la persona
6. En una experiencia se tiene un fondo aleatorio de valor promedio igual a 300 unidades y se considera que la fluctuación del fondo es la raíz cuadrada de ese valor promedio. El criterio para aceptar como válido, es decir que no sea fondo ni tampoco producto de la aleatoriedad del fondo, un suceso registrado con un valor diez veces superior a su fluctuación. Un suceso marca 500 unidades.  
 a) es ambiguo                      b) no es válido                      c) es válido                      d) N.A.
7. Un bloque metálico de densidad relativa 7 860 kg/m<sup>3</sup> se cuelga de un dinamómetro y se mide su peso. Después se introduce en un recipiente lleno de agua. ¿Cerca de qué porcentaje se reducirá la lectura del dinamómetro?  
 a) 87                      b) 13                      c) 50                      d) N.A.

8. El eje Ox del gráfico a la derecha es tal que varios de los valores utilizados respetan la relación  $2^{10} = 1024$ ,  $2^{11} = 2048$ ,  $2^{12} = 4096$ ,  $2^{13} = 8092$ . Podemos decir que la escala en Ox, es,

- a) logarítmica                      b) lineal  
 c) exponencial                      d) N.A.



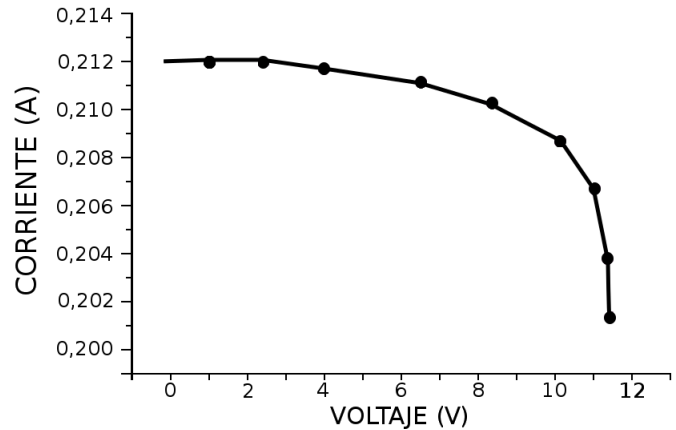
9. Un tronco de madera flota en agua manteniendo sumergidas tres cuartas partes de su volumen. Después se echa en aceite y se mantiene sumergido un 95,0 %. La densidad de la madera en kg/m<sup>3</sup> es  
 a) 750                      b) 789                      c) 1 000                      d) N.A.
10. En el caso anterior la densidad del aceite es  
 a) 750                      b) 789                      c) 1 000                      d) N.A.
11. Después de la primera prueba de olimpiadas se encuestó a 50 jóvenes de XII nivel. 20 dijeron que les fue muy bien, 5 que les fue bien, 20 que les fue mal y 5 que no saben. Al elegir al azar un estudiante que tiene idea de cómo le fue en la prueba, la probabilidad de que esté contento con su resultado es:  
 a) 2/5                      b) 9/10                      c) 1/2                      d) 5/9                      e) 4/9

12. Al convertir una magnitud física, mediante una representación, a la cual se le asigna o se indexa con un número entero, digitalizamos o cuantificamos la información. Un ejemplo de ese proceso es:
- a) resolver una ecuación parabólica
  - b) tirar un par de dados
  - c) hacer un histograma
  - d) medir una distancia

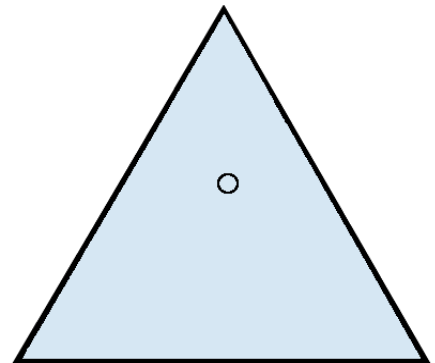
13. En la experiencia de la doble rendija de Young, si cubrimos una de las rendijas, observamos sobre la pantalla, proveniente de la rendija abierta:
- a) un único pico
  - b) un patrón de interferencias
  - c) un patrón de oscuridad
  - d) un patrón de difracción

14. En una experiencia se graficó corriente (I) versus voltaje (V) y se obtuvo el gráfico adjunto. Podemos decir que:

- a) Es un sistema que verifica la Ley de Ohm.
- b) El voltaje es constante para todo el rango de corriente.
- c) La potencia se optimiza cerca de los 9 voltios.
- d) La corriente es constante para todo el rango de voltaje.



15. En la imagen del triángulo adjunto, el círculo negro
- a) Está en el centro del triángulo
  - b) Está a igual distancia de la base que del vértice superior
  - c) Está a igual distancia de los vértices
  - d) N.A.



2

16. Un Isótopo es un átomo que tiene el mismo número atómico Z, pero diferente número de masa A ( $A = Z + N$ ). El hidrógeno no tiene neutrones N y tiene  $A = 1$ , mientras que uno de sus isótopos, el tritio, tiene  $A = 3$ . El tritio
- a) no tiene neutrones
  - b) no tiene protones
  - c) no puede ser un isótopo
  - d) tiene dos neutrones

17. La exactitud de los resultados de una medición puede mejorarse indefinidamente
- a) mejorando las herramientas de medición.
  - b) mejorando el cálculo
  - c) siendo más cuidadoso al medir
  - d) no se puede

18. ¿Con cuántas cifras significativas trabaja la naturaleza? La mejor respuesta es
- a) La Naturaleza emplea un número máximo de cifras significativas fijado por la propia naturaleza de los fenómenos
  - b) La Naturaleza emplea infinitas cifras significativas
  - c) No lo podemos saber
  - d) N.A.

19. Si el conteo del tiempo, por convención, se inicia 1 de enero de 1970 hora UTC y Panamá está a 5 horas después de esa hora (UTC - 5 h). En un reloj medimos que han transcurrido 1 450 656 000 segundos. Podemos decir que en ese momento en Panamá:
- a) es ahora mismo
  - b) es 18 de junio 2016, 12:00:00, UTC -5h
  - c) faltan cinco horas para el 1 de enero de 2016
  - d) N.A.

20. La fecha siguiente 1 438 685 100 s UTC es
- a) 4 de agosto de 2015, 10:45:00, UTC
  - b) 1 de enero 2015, 00:00:00, UTC
  - c) 18 de junio 2016, 12:00:00, UTC
  - d) N.A.

21. La multiplicación de bacterias se comporta según una ley que tiene dos términos, el primero es la reproducción y el segundo la muerte; el total de las bacterias en un momento dado es  $y = 4N - (4 \times 10^{-8}) N^2$ . Luego del mismo intervalo de tiempo podemos afirmar
- a) el primer término dominará porque es positivo y las bacterias aumentan
  - b) el segundo término dominará porque es cuadrático y desaparecerán las bacterias.
  - c) no domina ni uno ni el otro y no se puede hacer nada.
  - d) es un sistema sensible a las condiciones iniciales

22. Dos satélites de Júpiter, Io y Europa, tienen periodos de traslación de 1,77 días y 3,55 días respectivamente. El radio de la órbita del satélite Io es 422 mil kilómetros y G vale  $6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ . Suponiendo que las órbitas son circulares sin otra perturbación, el radio de la órbita de Europa sería

- a) 422 mil kilómetros  
c) 302 mil kilómetros

- b) 671 mil kilómetros  
d) 176 mil kilómetros

23. De acuerdo a lo anterior podemos decir que la masa de Júpiter es:

- a)  $1,90 \times 10^{27}$  kg      b)  $5,97 \times 10^{27}$  kg      c)  $9,10 \times 10^{27}$  kg      d)  $9,57 \times 10^{27}$  kg

24. Siendo Júpiter 318 veces más másico que la Tierra podemos saber la masa de la Tierra:

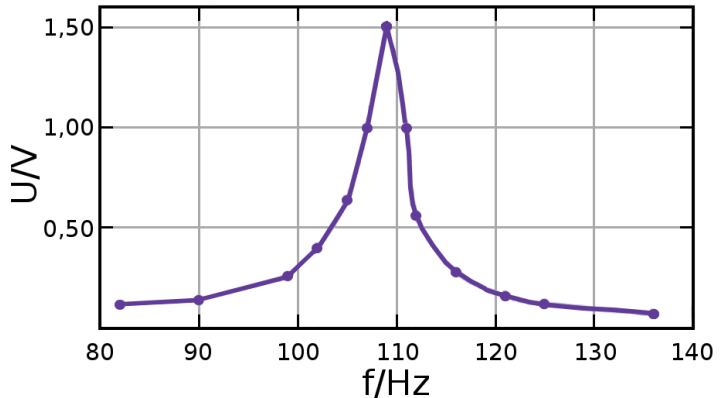
- a)  $5,97 \times 10^{24}$  kg      b)  $1,90 \times 10^{24}$  kg      c)  $18,8 \times 10^{24}$  kg      d)  $9,57 \times 10^{24}$  kg

25. La unidad de masa atómica es  $1,66 \times 10^{-15}$   $\mu\text{g}$ . Una partícula microscópica pesa  $80 \mu\text{g}$  y se desea que su masa se dé con una precisión de la masa atómica. ¿Con cuántos decimales debemos escribir la masa en  $\mu\text{g}$ ?

- a) Sin decimales      b) con 15 decimales  
c) no tiene sentido      d) N.A.

26. La curva adjunta (U versus f) se obtuvo con un filtro de frecuencias. Suponiendo que la curva se aproxima a una gaussiana, y se quiere filtrar las bajas y altas frecuencias. Alrededor del 68 % de las frecuencias que pasan, están en el intervalo

- a) (106 – 111) Hz  
b) (100 – 120) Hz  
c) (107 – 109) Hz  
d) N.A.



27. El valor de g en la Tierra es 6,06 veces el valor en la Luna. Un kilogramo de oro verá su peso

- a) aumentar de 6,06 veces      b) disminuir de 0,165 veces  
c) es igual porque el peso no cambia      d) N.A.

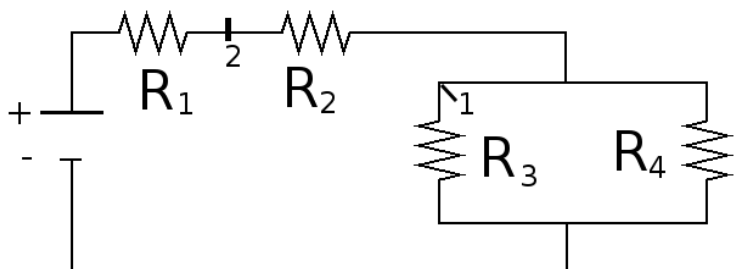
28. La relación entre la masa de la Tierra y de la Luna es 0,012 3 y la distancia Tierra-Luna es  $3,84 \times 10^8$  m. Si x es la distancia al centro de la Tierra del punto en que un cuerpo no es atraído hacia ninguno de los dos astros. Este punto está a la distancia más corta x, del centro de la Tierra, en metros:

- a)  $3,46 \times 10^8$       b)  $1,84 \times 10^8$       c)  $1,92 \times 10^8$       d) N.A.

3

29. Los valores de las resistencias del circuito a la derecha son los siguientes:  $R_1 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = 30 \Omega$ ,  $R_3 = 40 \Omega$  y  $R_4 = 50 \Omega$ . Por  $R_3$  circulan 0,25 A. El voltaje total de la batería es:

- a) 33 V      b) 10 V  
c) 9,0 V      d) 14 V

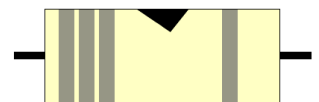


30. Si en el mismo circuito, un cable une eléctricamente los puntos 1 y 2, tenemos

- a) una disminución de la corriente total.      b) un corto circuito  
c) una corriente total de 0,45 A.      d) N.A. .

31. Las resistencias cilíndricas corrientes de carbón verifican la relación  $R = \rho L/S$ . Con una lima se hace una cuña en  $R_1$  que hace disminuir la superficie de  $R_1$  de 25% y queda en  $100 \Omega$ . La resistencia inicial, en  $\Omega$ , era de,

- a) 25      b) 80      c) 75      d) N.A.



32. En una experiencia se encontró que la resistencia del cobre sigue la relación  $R(T) = R_0(1 + a(T - T_0))$  y el valor de a obtenido fue aproximadamente  $3,80 \times 10^{-3}$  con una fluctuación de 2 %. La temperatura de referencia es  $25,0^\circ\text{C}$  expresada en Kelvin y la resistencia del alambre que se tiene, a temperatura ambiente ( $25^\circ\text{C}$ ), es  $7,00 \Omega$ . Al medir la resistencia del mismo alambre de cobre conectado al circuito, se encontró  $7,50 \Omega$ , la temperatura del cable, en K será:

- a) 279      b) 317      c) 298      d) N.A.

33. Para proteger los circuitos se ponen disyuntores térmicos que se disparan para abrir el circuito a partir de  $75^\circ\text{C}$ . Si hay corto circuitos o se pide al circuito más corriente que la debida (aumenta demasiado la corriente) se calienta el cable por efecto Joule. ¿Cuál es la resistencia, en  $\Omega$ , límite del cable anterior, que calienta el disyuntor y dispara el circuito?

- a) 75      b) 8,35      c) 7,50      d) N.A.

34. La superficie externa de un cubo de  $1,0 \text{ cm}^3$  de volumen, es de  $6,0 \text{ cm}^2$ , en este caso la relación superficie-volumen es 6 a 1. Cuando el volumen de un cubo es de  $8,0 \text{ cm}^3$ , la superficie externa es de  $24 \text{ cm}^2$ , en este caso la relación superficie-volumen es de 3 a 1. Por último, si se tiene un cubo de  $27 \text{ cm}^3$ , la superficie externa de dicho cubo es de  $54 \text{ cm}^2$ , la relación superficie-volumen es de 2 a 1. En consecuencia, al aumentar la arista del cubo, el aumento de volumen es:

- a) menor que el aumento de la superficie, en consecuencia, aumenta la relación superficie-volumen.
- b) igual que el aumento de superficie, en consecuencia, no hay cambio en la relación superficie-volumen.
- c) mayor que el aumento de superficie, en consecuencia, disminuye la relación superficie-volumen.
- d) menor que el aumento de superficie, en consecuencia, aumenta la relación volumen-superficie.

Las enfermeras tienen que calcular la frecuencia de goteo  $G$  de las infusiones intravenosas en gotas por minutos con

$G = (g V)/(60 n)$  donde  $g$  es el factor de goteo expresado en gotas por mililitro (ml),  $V$  es el volumen de la infusión intravenosa en ml,  $n$  es el número de horas que ha de durar la infusión intravenosa.

35. Una enfermera quiere duplicar la duración de una infusión intravenosa. En este caso se puede afirmar que, si se duplica  $n$ , sin variar  $g$  y  $V$ , se tiene que:

- a) El valor de  $G$  se reduce a la mitad.
- b) El valor de  $G$  se dobla.
- c) El valor de  $G$  no varía pues,  $g$  y  $V$  no varían
- d) El valor de  $G$  no depende de  $n$ .

36. Una infusión intravenosa, con una frecuencia de goteo de 50 gotas por minuto, ha de administrarse a un paciente durante 3,0 h. El factor de goteo de esta infusión intravenosa es de 25 gotas por ml. ¿Cuál es el volumen de la infusión intravenosa expresado en ml?

- a) El volumen es 360 ml
- b) 21 600 ml
- c)  $3,6 \times 10^2$  ml
- d)  $2,2 \times 10^4$  ml

37. En un material como el hierro la diferencia global del total de los dominios hacia el norte y hacia el sur nos proporciona el grado de magnetización del sistema. Cuando un imán no presenta magnetización macroscópica se debe

- a) mal uso del imán
- b) la suma vectorial de todos los dominios magnéticos da cero
- c) nunca puede dar cero
- d) El valor de  $M$  no depende de los dominios.

38. Para el físico la diferencia entre calor y temperatura es

- a) que uno es energía cinética total de las partículas de un objeto y el otro el valor promedio respectivamente
- b) no hay diferencia
- c) son iguales
- d) la segunda es el grado de calor

4

39. El desarrollo del modelo newtoniano de la mecánica se basa en el concepto de

- a) partícula
- b) onda
- c) ambas
- d) N.A.

40. Las plantas solares generan energía eléctrica limpia comparadas a las de combustible fósil debido a

- a) que las plantas solares reciclan el  $\text{CO}_2$
- b) que las plantas solares absorben el  $\text{CO}_2$  de la atmósfera durante su funcionamiento.
- c) que, para la misma cantidad de energía producida, no generan  $\text{CO}_2$
- d) que el  $\text{CO}_2$  emitido por las centrales eléctricas solares tiene propiedades químicas no contaminantes

41. Para abrir una puerta aplico un torque. El módulo del torque tiene tres parámetros: los módulos de la fuerza y de la distancia del punto de aplicación de la fuerza al eje de rotación y el seno del ángulo formado por los vectores anteriores. Para obtener el módulo del torque necesario, no puedo tener un módulo de la fuerza superior a un valor límite. Por ello debo optimizar los otros parámetros.

- a) es suficiente con un ángulo de  $90^\circ$  para maximizar el torque.
- b) con un ángulo de  $90^\circ$  aumento la distancia
- c) sólo se puede hacer con una mayor fuerza
- d) N.A.