

100 AÑOS DEL NATALICIO DE BERNARDO LOMBARDO

No se admiten preguntas durante la prueba, no debe conversar ni mirar la hoja del compañero. Las respuestas se escriben en “la hoja de respuestas” que se le suministra aparte y será lo único que se entrega al final. Evite los borradores y tachones. Póngale nombre a su hoja de respuestas.

LA PRUEBA, ES DE SELECCIÓN MÚLTIPLE escoja la mejor respuesta según la física actual y anote la letra al lado del número correspondiente a la pregunta, en “la hoja de respuestas”.

1. Cuando un átomo emite un fotón, debido a la conservación de la cantidad de movimiento, debe retroceder. Sin embargo, la expresión comúnmente usada que no incluye el retroceso es  $E_2 - E_1 = h\nu$ . La razón para expresarla de esa forma es porque:

- a.  $h\nu \ll m_A c^2$   
b. no hay retroceso  
c. se habría olvidado  
d. no tiene nada que hacer con la energía  
e. N.A.

2. El crecimiento neto de dos colonias de bacterias, en función del tiempo, indica que parten con una diferencia de 1 bacteria en 60 millones y terminan con una diferencia de 15 millones, al cabo de cierto tiempo. Debemos suponer que el comportamiento de este fenómeno es:

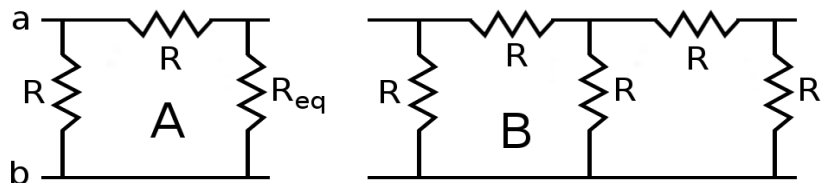
- a. determinista  
b. probabilista  
c. de caos determinista  
d. eso es imposible

3. La luz que viene de un medio transparente cuyo índice de refracción es 1,330 incide sobre otro medio transparente de índice 1,465 con un ángulo de  $85,2^\circ$ , con respecto a la normal. El rayo es:

- a. absorbido  
b. refractado a  $64,8^\circ$   
c. dispersado  
d. reflejado con  $85,2^\circ$

4. Se tiene un circuito A indicado en el diagrama. La resistencia equivalente  $R_{eq}$  entre a y b es:

- a. R  
b.  $R(1 + 5^{1/2})/2$   
c. 3R  
d. N.A.



5. Al analizar el circuito B podemos decir que ese circuito infinito hacia la derecha, con ese arreglo de solo resistencias R, comparado con el A, es eléctricamente:

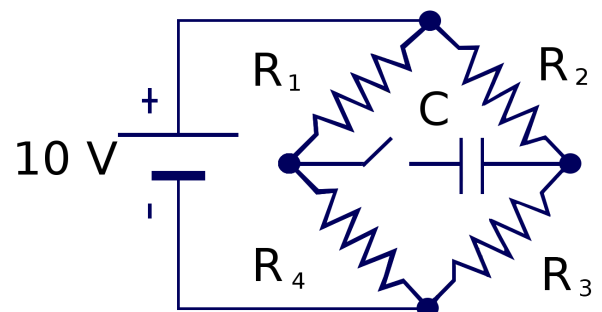
- a. Equivalente  
b. Diferente  
c. No es comparable  
d. no se puede saber

6. El puente de Wheatstone permite medir resistencias:

- a. pequeñas  
b. a y c son ciertas  
c. con precisión  
d. N.A.

7. Si se tiene el puente de Wheatstone equilibrado y se introduce un condensador como se indica en la figura. Podemos afirmar:

- a. que el condensador se carga rápidamente  
b. no es posible porque se daña  
c. no habrá diferencia de potencial entre sus placas  
d. N.A.



8. En una experiencia se tiene un fondo aleatorio de valor promedio igual a 3 000 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 debe tener un valor diez veces superior a su fluctuación. Un suceso que marca 3 100 unidades es.

- a. fondo  
b. válido  
c. ambiguo  
d. N.A.

9. En el caso del sonido audible, se tiene un valor perceptual mínimo en frecuencia de 16,35 Hz. Al escribir en base dos la frecuencia de referencia para la música que es de 440 Hz, podemos decir que se escribe, en Hz,

- a.  $4,40 \times 10^2$   
b.  $16,35 \times 2^{4,75}$   
c.  $2,20 \times 10^2$   
d. N.A.

10. Se tiene la siguiente secuencia de números 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1 024, 2 048, 4 096, 8 192. Podemos decir que se trata de la secuencia de los órdenes de magnitud de un sistema numérico en base:

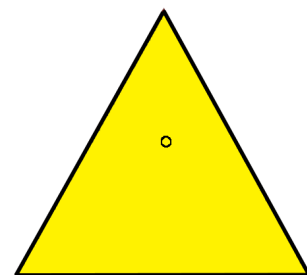
- a. 10  
b. 2  
c. 8  
d. 20

11. La expresión que dice que el torque es igual a la variación del momento angular con respecto al tiempo está ligada a la simetría del espacio que dice que:

- a. el tiempo transcurre de manera uniforme.
- b. el espacio es homogéneo.
- c. el espacio es isótropo.
- d. la invariancia de escala.

12. Al emitir un juicio sobre distancias, en la imagen a la derecha, nos damos cuenta que es más importante:

- a. la observación que la medición.
- b. la medición que la observación.
- c. ambos son de igual importancia.
- d. lo que digan los libros es lo que vale.
- e. el método científico dice que lo primero es la observación.



13. En búsqueda de confiabilidad, trazabilidad y reproducibilidad, los resultados de las mediciones deben llevar al físico:

- a. por democracia, a considerar que es mejor dejar en toda libertad a los países a tener su propio sistema de unidades para garantizar el libre comercio.
- b. establecer reglas precisas de paso de un sistema de unidades al sistema internacional de unidades.
- c. crear varias unidades patrones para una misma magnitud.
- d. establecer inter-comparaciones de los resultados de sus mediciones, con centros de referencia.
- e. solicitar sancionar el mal uso de unidades de medición.

14. Un electrón necesita 140 attosegundos para dar una vuelta alrededor del núcleo de un átomo y el radio de la órbita del hidrógeno es  $0,53 \times 10^{-10}$  m. El impulso nervioso para ir del ojo al cerebro lo hace a una rapidez de 120 m/s. Al comparar el tiempo del electrón en dar una vuelta al átomo de hidrógeno, con el tiempo que toma en ir una señal visual al cerebro, podemos decir que:

- a. no tiene sentido físico dónde está el electrón en un instante dado
- b. si calculamos con suficiente precisión, es fácil localizar de manera precisa el electrón
- c. no vemos el electrón por eso no importa dónde esté
- d. N.A.

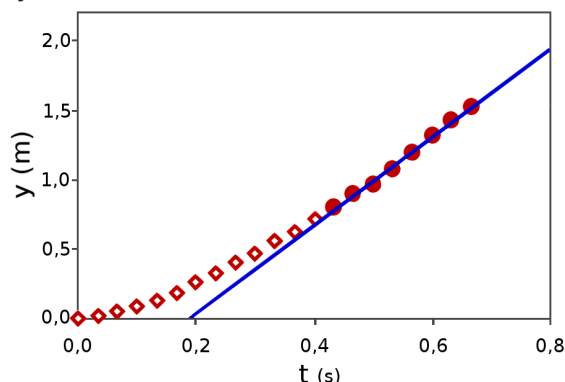
2

15. La molécula del dióxido de carbono vibra a la frecuencia de 20,0 THertz. Se supone que la rapidez de la luz es  $c = 3,00 \times 10^8$  m/s. Si la luz visible va de 400 a 800 nanómetros. La longitud de onda que absorbe esa molécula, por la vibración, está en la región del espectro:

- a. ultravioleta
- b. visible
- c. infrarrojo
- d. ondas de radio

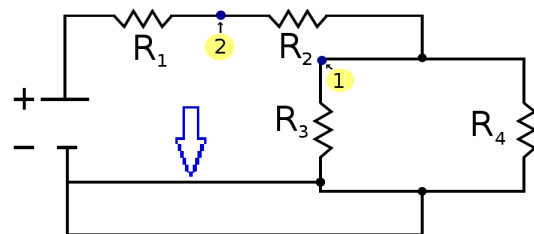
16. En el gráfico a la derecha, se muestra la variable distancia vertical recorrida versus tiempo, de una partícula de masa  $m$ , que cae sobre la superficie terrestre. Podemos decir que después de cierto tiempo ( $t > 0,40$  s):

- a. Cae a rapidez constante de 3,2 m/s
- b. Cae con aceleración constante de  $9,8 \text{ m/s}^2$
- c. Queda suspendida en el aire
- d. Faltan datos



17. En el circuito a la derecha, tenemos que los valores de las resistencias son los siguientes.  $R_1 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = 30 \Omega$ ,  $R_3 = 40 \Omega$  y  $R_4 = 50 \Omega$ . Podemos decir que el cable indicado por la flecha:

- a. no afectó la corriente que pasa por cada una de las resistencias.
- b. generó un corto circuito en el sistema
- c. cambió la corriente que pasa por  $R_3$
- d. N.A.

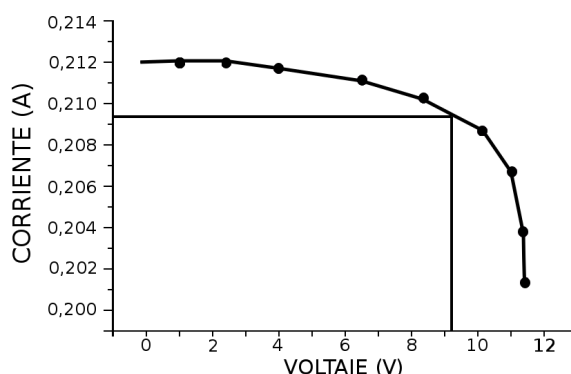


18. Si en el mismo circuito, el cable indicado por la flecha une eléctricamente los puntos 1 y 2, tenemos

- a. una disminución de la corriente total
- b. un corto circuito
- c. una corriente total menor
- d. N.A.

19. En una celda solar se obtuvo el gráfico I versus V de la derecha. Si queremos obtener la potencia óptima brindada por la celda solar, debemos

- a. Buscar el área bajo la curva mayor posible y calcular la pendiente en el punto del vértice superior derecho del rectángulo, para obtener la resistencia de funcionamiento
- b. Usar la ley de Ohm
- c. no importa como hagamos el circuito
- d. N.A.



20. 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 deuterio, tiene  $A = 2$ . El deuterio:

- a. no tiene neutrones                      b. no tiene protones                      c. no puede ser un isótopo                      d. tiene un neutrón

21. La Ley de Snell expresa el principio:

- a. de conservación de la energía                      c. de conservación del momento lineal  
b. de conservación del momento angular                      d. de mínima acción

22. Una onda electromagnética transporta energía

- a. por el cuadrado de la amplitud                      c. por la frecuencia  
b. a y b son ciertas                      d. N.A.

23. La rapidez de la Tierra con respecto a los ejes de Copérnico

- a. es mayor la de rotación que la de traslación.                      b. son iguales.  
c. es mayor la de traslación que la de rotación.                      d. no se puede calcular

24. 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  $\text{kg/m}^3$  es:

- a. 750                      b. 789                      c. 1 000                      d. N.A.

25. Panamá está a 5 horas después de la hora internacional de referencia UTC. Las pruebas de la II ronda de las olimpiadas Nacionales de Física de Panamá se supone que comenzaron a las 9:00 am hora de Panamá. Un reloj UTC marcó como inicio de las pruebas:

- a. 9:00 am                      b. 4:00 am                      c. 14:00 horas                      d. N.A.

26. Dos satélites de Júpiter, Ío y Europa, tienen periodos de traslación de 1,77 días y 3,55 días respectivamente. El radio de la órbita del satélite Ío 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                      b. 671 mil kilómetros                      c. 302 mil kilómetros                      d. 176 mil kilómetros

27. 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  $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$  expresada en Kelvin y la resistencia del alambre que se tiene, a temperatura ambiente ( $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ), 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.

28. Una bola de billar que viaja a velocidad constante incide de manera casi frontal y elásticamente sobre otra idéntica que está en reposo. Si la bola incidente no rota, se desprecia la fricción y no se toma en cuenta la solución simple tal que la bola incidente queda en reposo, tendremos una solución tal que los ángulos de las velocidades finales, con respecto a la línea de incidencia:

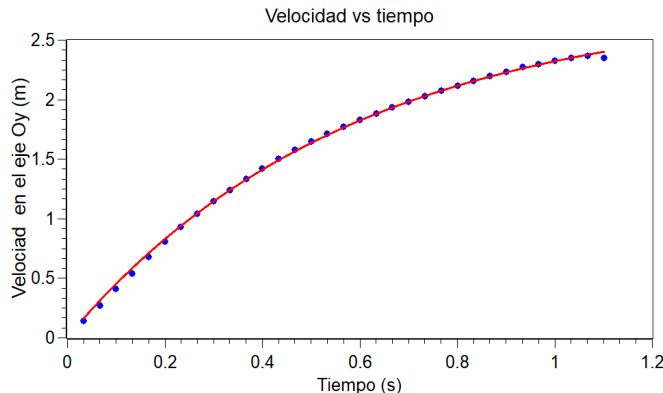
- a. no se pueden conocer                      c. son iguales  
b. los ángulos son complementarios                      d. los ángulos son suplementarios

29. Lo anterior es consecuencia de las leyes de conservación por razón

- a. De la curvatura del espacio                      b. de la isotropía del espacio.  
c. De la homogeneidad del espacio                      d. del transcurrir uniforme del tiempo  
e. de c y d

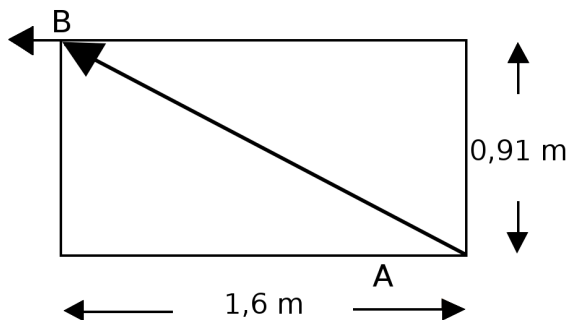
30. En el gráfico a la derecha, se muestra la variable velocidad vertical versus tiempo, de una partícula de masa  $m$ , que cae sobre la superficie terrestre. Podemos decir que:

- a. Hay fricción vertical tal que  $F = -\beta v$ .  
b. Cae libremente.  
c. no hay fricción.  
d. no se puede saber.



31. Un bloque transparente de material desconocido tiene sus lados horizontales de longitud 1,60 m y los verticales de 0,910 m. Un observador envía en el punto "A" un haz producido por un láser, el punto "A" se encuentra a 30,0 cm de una de las aristas de la base, el haz penetra al medio y sale al aire horizontalmente en el punto "B" (ver figura). El índice de refracción del medio es:

- a. 1,50                      b. 1,22                      c. 1,33                      d. N.A.

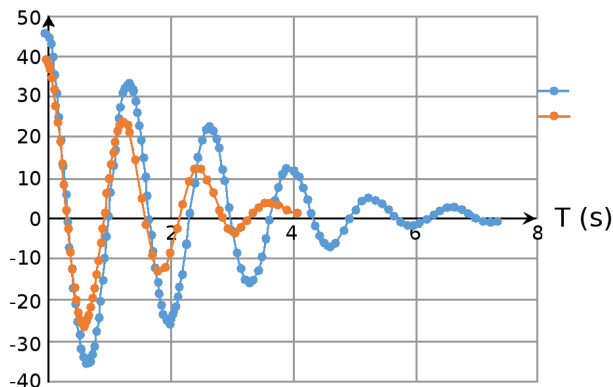


32. La rapidez de la luz en el medio será:

- a.  $3,00 \times 10^8$  m/s                      b.  $2,46 \times 10^8$  m/s                      c.  $1,86 \times 10^8$  m/s                      d. N.A.

33. El gráfico a continuación presenta la variación del ángulo en función del tiempo de dos discos pendulares iguales, pero uno de cobre (en naranja) y otro de cinc (en azul) los cuales pasan a través de un entrehierro imantado (electroimán). El gráfico indica conductividad:

- a. mayor en el cobre                      b. mayor en el cinc  
c. no indica nada                      d. igual

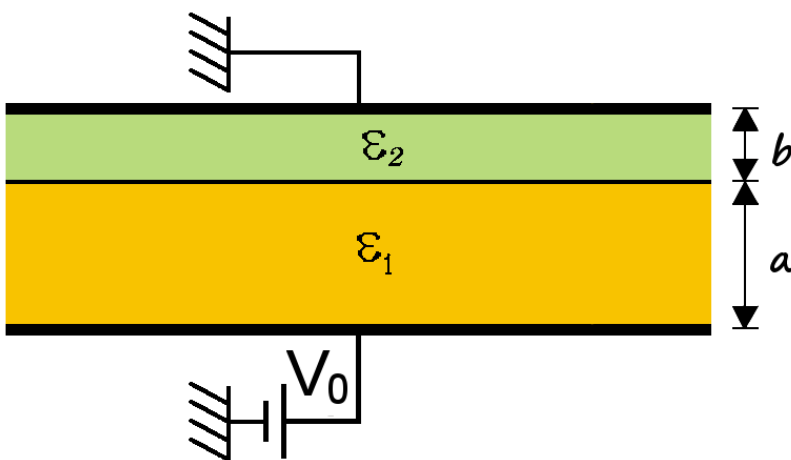


34. Las corrientes de Foucault o de Eddy observadas, se deben a

- a. Ley de Faraday-Lenz.                      b. Biot y Savart.                      c. la fuerza de Lorentz.                      d. Ley de Coulomb.

35. A un condensador de placas paralelas S, se le introduce dos dieléctricos separados de distancias entre las placas diferentes a y b ( $L = a + b$ ) y de constante dieléctrica  $\epsilon_1$  y  $\epsilon_2$ , respectivamente. La capacidad del condensador, es:

- a.  $C = S \epsilon_1 \epsilon_2 / (\epsilon_1 b + \epsilon_2 a)$   
b.  $C = S \epsilon_1 \epsilon_2 / (b + a)$   
c.  $C = S \epsilon_1 \epsilon_2 / (\epsilon_2 b + \epsilon_1 a)$   
d.  $C = S (\epsilon_1 + \epsilon_2) / (b + a)$



4

36. Esto equivale a la de dos condensadores planos puestos

- a. en serie                      b. paralelo                      c. mixto                      d. ni serie ni paralelo

37. El circuito a la derecha es de un ohmímetro analógico.

En ese caso el medidor mide directamente

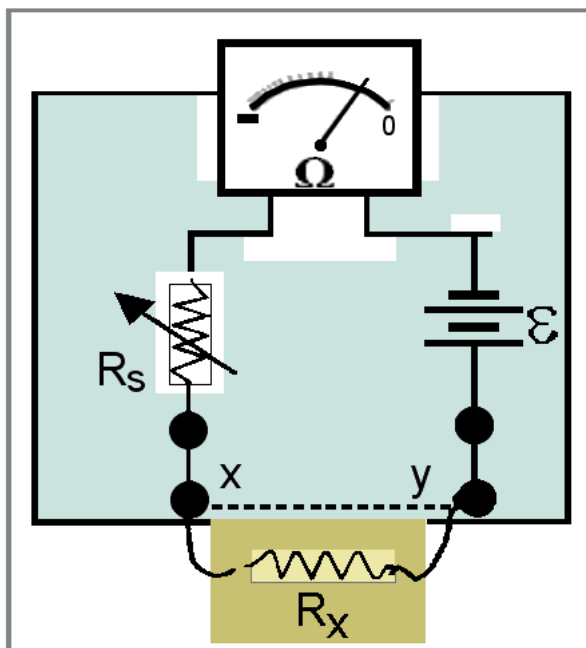
- a. Corriente.  
b. Voltaje.  
c. resistencia.  
d. capacidad C.

38. La resistencia  $R_s$  se ajusta

- a. No se ajusta  
b. Al inicio poniendo los terminales en corto circuito.  
c. sola  
d. después de medir

39. La corriente  $I$  suministrada por una batería de voltaje  $V$ , de resistencia interna  $r$  a una resistencia lineal externa  $R$ , está dada por la expresión

- a.  $I = V/R$   
b.  $I = VR$   
c.  $V = (R + r)I$   
d.  $V = rI$



40. El torque es un (a):

- a. vector  
b. pseudovector  
c. escalar  
d. matriz