

**OLIMPIADA PANAMEÑA DE FÍSICA**  
**SOCIEDAD PANAMEÑA DE FÍSICA**  
**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ - UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ**  
**PRUEBA REGIONAL DEL XII 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. El sonido que emite un tren a través del aire se propaga a 340 m/s. Las vibraciones que genera el tren se propagan a través de los rieles y viajan a 5,00 km/s. Suponemos que la atenuación es despreciable en ambos casos. Las ondas mecánicas de los rieles llegan 5,00 segundos antes que las ondas de sonido. ¿A qué distancia podemos decir que se encuentra el tren?

- a) Es imposible de calcular.                      b) exactamente a 1 800 m                                      c) a 1,80 km  
d) b y c son correctas                                      e) Ninguna de las anteriores

2. Las ondas de superficie P de un sismo se desplazan a 6,0 km/s, las de volumen S a 4,0 km/s y un tsunami a 150 m/s. Un sismo de 9,1 de magnitud tiene lugar a 160 km de distancia, a las 00 h 58 min 53 s hora universal UTC. Las ondas P son las que llegan

- a) En primer lugar                      b) en segundo lugar                      c) en tercer lugar                      d) primero llega el tsunami

3. El tsunami llega después de transcurrido aproximadamente

- a) 27 s                                      b) 40 s                                      c) 18 minutos                                      d) no se puede calcular

4. La luz visible que emite el Sol y que viaja a 300 000 km/s llega a la superficie de la Tierra en aproximadamente 500 s. Durante las tormentas solares se emiten partículas cargadas que viajan a una rapidez de 0,45 % la rapidez de la luz. Esas partículas,

- a) nunca podrán llegar a la Tierra                                      b) llegan el mismo día que son emitidas  
c) pueden incidir en la Tierra casi 30 horas después                                      d) llegan al mismo tiempo que la luz visible

5. Una microonda típica es la de 1,0  $\mu\text{m}$  cuya frecuencia es  $3,0 \times 10^{14}$  Hz. Si escogemos como RX típico la onda de frecuencia  $3,0 \times 10^{18}$  Hz ¿Cuál sería su longitud de onda?

- a) 1,0 mm                                      b) 1,0  $\mu\text{m}$                                       c) 1,0 pm                                      d) 1,0 Å

6. El dióxido de carbono en exceso está a la base del calentamiento del planeta. Hacemos el modelo de que las vibraciones elásticas de las moléculas de dióxido de carbono emiten y absorben ondas electromagnéticas. La masa molecular es  $2,66 \times 10^{-26}$  kg y la constante de elasticidad de la vibración es de 422 N/m. La frecuencia de absorción y emisión de las ondas electromagnéticas, debido a la vibración, sin retroceso, sería de

- a)  $200 \times 10^{13}$  Hz                                      b) 20,0 THz                                      c)  $12,3 \times 10^{13}$  Hz                                      d) N.A.

7. El espectro infrarrojo IF se divide en cercano, medio y lejano, con frecuencias respectivas superiores a:  $120 \times 10^{12}$  Hz,  $6,00 \times 10^{12}$  Hz y  $300 \times 10^9$  Hz. La vibración anterior (pregunta N° 6) está más cerca del IF

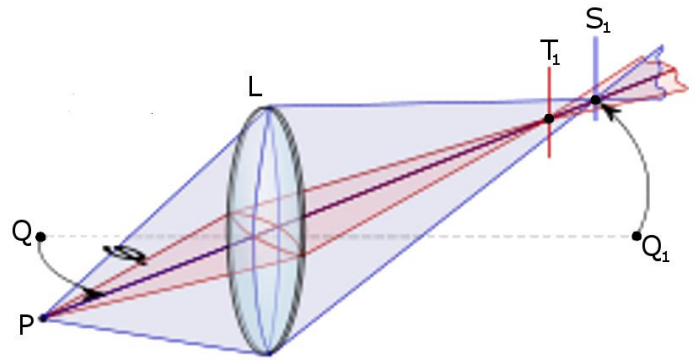
- a) Cercano                                      b) medio                                      c) lejano                                      d) visible

8. El nombre luz se usó inicialmente para el espectro electromagnético de la región del visible. Sin embargo, hoy se refiere a todo el espectro electromagnético. Se propaga en el vacío a 299 792,458 km/s. El diámetro en el Ecuador de la Luna es 3 474 km que representa 0,904 0 % la distancia Tierra-Luna en un instante dado y es 3,668 veces menor al de la Tierra. ¿En qué tiempo recorre la luz, la distancia en el momento en que se pone un emisor y un receptor de luz sobre la superficie de cada astro, en los Ecuadores respectivos?

- a) 1,26 s                                      b) 1,276 s                                      c) 1,282 s                                      d) 1,249 s

9. En el diagrama la luz proveniente del punto p forma dos focos, uno de la refracción vertical y el otro de la horizontal. Es un defecto óptico denominado

- a) Miopía
- b) astigmatismo
- c) emetropía
- d) hipermetropía

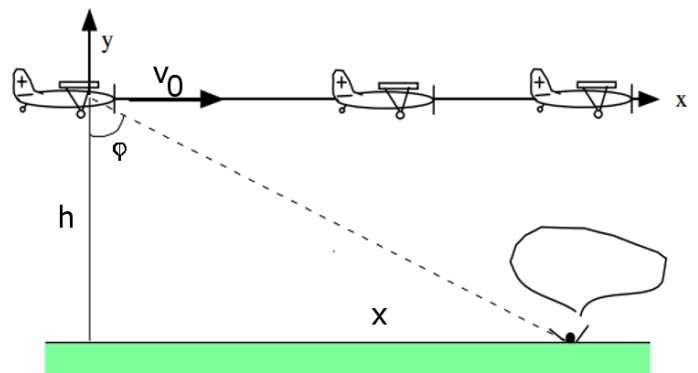


10. Durante una infección la cantidad de bacterias se comporta según una ley que tiene dos términos, el primero es la multiplicación de las bacterias  $4N$  y el segundo la muerte de las bacterias  $(4 \times 10^{-8}) N^2$ ; es decir, el total de las bacterias en un momento dado es  $y = 4N - (4 \times 10^{-8}) N^2$ . Y este número de bacterias da lugar a una nueva cantidad de bacterias (luego del mismo intervalo de tiempo) de acuerdo con las mismas leyes. Analizando los términos podemos afirmar

- a) el primer término dominará porque es positivo
- b) el segundo término dominará porque es cuadrático.
- c) no domina ni uno ni el otro y no se puede hacer nada.
- d) es un sistema sensible a las condiciones iniciales.

11. Una avioneta viaja hacia la derecha a 500 metros de altura a una velocidad horizontal de 360 km/h. Deja caer verticalmente un objeto; si despreciamos la fricción y  $g = 9,82 \text{ N/kg}$ , el objeto impactará el suelo al cabo de

- a) 101 s
- b) 10,1 s
- c) 7,15 s
- d) 1,01 s



12. La distancia desde el origen, en el eje Ox, a la que impactará el objeto el suelo es

- a)  $1,01 \times 10^3 \text{ m}$
- b) 10 200 m
- c) 1 118 m
- d) 360 m

13. La rapidez con que llegará al suelo, el ángulo  $\phi$  y la trayectoria son respectivamente,

- a) 100 m/s,  $45,5^\circ$ , parábola
- b) 141 m/s,  $45,2^\circ$ , línea recta
- c) 141 m/s,  $63,7^\circ$ , parábola
- d) 100 m/s,  $65,7^\circ$ , línea recta

14. Dos satélites conocidos de Júpiter, Io y Europa, tienen periodos de traslación de 1,77 días y 3,55 días respectivamente. El radio de la órbita de Io es 422 mil kilómetros y  $G$  vale  $6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ . Conociendo la ley de la gravitación y 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

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

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

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

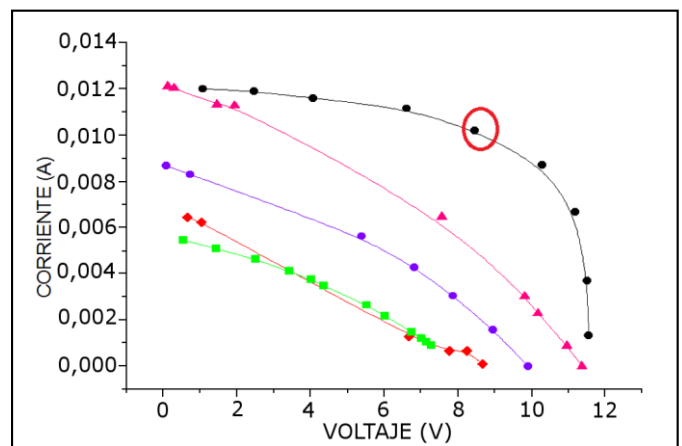
- a)  $5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$
- b)  $1,90 \times 10^{24} \text{ kg}$
- c)  $18,8 \times 10^{24} \text{ kg}$
- d)  $9,57 \times 10^{24} \text{ kg}$

17. La luz es una onda y también un corpúsculo. Esta aseveración parece indicar que

- a) la Física no es una ciencia.
- b) son sólo modelos a falta de teoría coherente.
- c) Es la aproximación que se hace según la escala y la naturaleza de la interacción de la luz con la materia.
- d) no se tiene claro todavía la naturaleza de la luz.

18. La gráfica adjunta es de una celda solar. Podemos decir que la celda cuando está funcionando en la región vertical de la curva, se comporta como

- a) Una fuente de corriente
- b) una fuente de voltaje
- c) ninguna de las anteriores
- d) siempre es fuente de voltaje



19. Cuando pasamos de la gráfica de mayor potencia a una de menor potencia como por ejemplo de los puntos negros a los rojos, para un mismo voltaje. Eso es indicador de que en el mismo punto de funcionamiento de voltaje, la resistencia del circuito

- a) Aumentó                      b) disminuyó                      c) no cambió                      d) no se sabe

20. Al tomar una foto de un fenómeno físico, la profundidad de campo es importante porque:

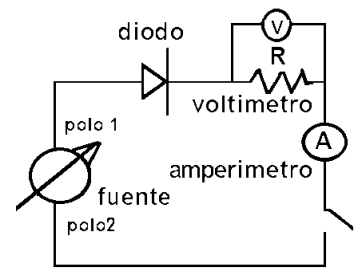
- a) permite ver más clara la imagen.  
b) permite distinguir los colores reales de la muestra.  
c) permite ver enfocados simultáneamente distintos planos de una muestra no plana.  
d) permite discriminar como entidades distintas dos puntos próximos.

21. El cable de conexión del tostador está dañado y Julio va a comprar un cable pero no recuerda las características y compra uno de menor sección transversal para reemplazar el original. El cable nuevo se calienta debido a que

- a) pone en corto circuito el sistema.                      b) pasa más potencia  
c) se le aplica más voltaje eficaz.                      d) opone más resistencia al paso de corriente.

22. Un estudiante está frente a un circuito eléctrico cuyo diagrama está adjunto. Si conectase el interruptor y el amperímetro marcara corriente, de acuerdo a la convención sobre los circuitos eléctricos, significa que

- a) el polo 1 es positivo                      b) el polo 2 es positivo  
c) el amperímetro está mal colocado                      d) el diodo está dañado



23. En el circuito, el voltímetro está colocado en

- a) Serie                      b) paralelo                      c) mixto                      d) N.A.

24. Se llama orden de magnitud a una expresión de la forma  $10\ 000 = 10^4$  (diez mil) para indicar que la cifra de mayor valor numérico en un número dado está más cerca de 10 000 que de cualquier otra potencia de 10. Por ejemplo en el número 2 212 la cifra de mayor valor numérico es 2 y está más cerca de  $1\ 000 = 10^3$  (mil) que de otra potencia de diez. El orden de magnitud del número 1 500 000 es

- a) Mil                      b) diez mil                      c) cien mil                      d) un millón

25. Si la concentración de protones en una solución acuosa es tal que su pH es siete (potencia negativa u orden de magnitud negativa de la concentración), significa que podemos decir que su concentración es tal que

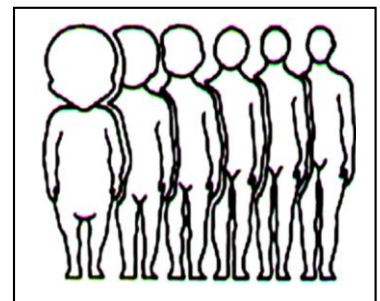
- a)  $[10^{-14}]$                       b)  $[10^7]$                       c)  $[10^{-7}]$                       d) 7

26. En el microscopio electrónico de barrido podemos decir que

- a) Los electrones se comportan como ondas                      b) los electrones se comportan como partículas  
c) forman franjas separadas por la misma distancia que los lentes                      d) N.A.

27. El gráfico adjunto, donde se hace una comparación a la misma escala, de las distintas fases de crecimiento del ser humano, demuestra que

- a) un niño es un adulto pequeño.  
b) el ser humano mantiene las mismas proporciones de su cuerpo al crecer.  
c) el cerebro del niño es más grande que el del adulto.  
d) las proporciones, con la edad, no son las mismas entre las diferentes partes



28. Si dos rendijas muy finas están separadas por una distancia 100 veces la longitud de onda de los electrones que se envían en haz muy fino y observamos el fenómeno en una pantalla a una distancia de 50 cm de las rendijas, podemos constatar que las interfranjas formadas están separadas de

- a) 0,50 mm                      b) 50 cm                      c) 5 cm                      d) 5,0 mm

29. Un día con mucho sol, se pone una lupa sobre un papel y se quema. Este fenómeno ocurre debido a que el papel se coloca:

- a) a una distancia igual al diámetro de la lente.  
b) a una distancia en que los rayos salen paralelos de la lente.  
c) a una distancia inversa a la distancia focal de la lente.  
d) A la distancia donde se encuentra el foco de la lente

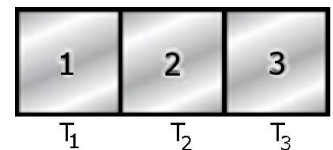
30. La descomposición de la luz en sus colores constituyentes, se denomina  
a) Interferencia      b) Difracción      c) Dispersión      d) Refracción

31. Un péndulo simple, sobre la Tierra, en donde  $g = 9,81 \text{ N/kg}$ , tiene un período  $T$ . Ese mismo péndulo será llevado a la Luna en una nave espacial. Al medir allá el periodo, sabiendo que  $g$  de la Luna es  $1,62 \text{ N/kg}$ , su periodo  $T'$  será  
a)  $2,46 T$       b)  $0,407 T$       c)  $T$       d)  $6,05 T$

32. Einstein afirma que cuanto más lejos estemos de una fuente gravitatoria (es decir, cuanto menos experimentemos la fuerza de la gravedad), más rápidamente transcurrirá el tiempo para nosotros. Podemos decir entonces que en la Luna  
a) Envejeceríamos igual que en la Tierra      b) no envejeceríamos más rápido  
c) envejeceríamos más rápido      d) eso no existe

33. Se tienen dos calorímetros con agua (recipiente construido para aislar térmicamente su contenido del exterior), a la temperatura ambiente  $T_a$  y a la temperatura  $T_0$ , respectivamente. Si  $T_0 > T_a$  y metemos la mano primero en  $T_a$  y sentimos la misma temperatura que el ambiente y después la metemos en  $T_0$ , al meter la mano en el segundo calorímetro la sentimos fría. Eso significa  
a) que el segundo calorímetro se enfrió      b) que nosotros no medimos temperatura  
c) que  $T_a$  no era la temperatura ambiente      d) no se puede saber

34. Se tienen tres cuerpos idénticos, aislados del medio ambiente, a temperaturas  $T_1 > T_3 > T_2$ . Se ponen en contacto térmico, como se muestra en la figura a la derecha. Inicialmente es correcto afirmar que:



a) 1 cede calor a 2 y 2 cede calor a 3      b) 1 cede calor a 2 y 3 cede calor a 2  
c) 2 cede calor a 1 y 3 cede calor a 2      d) 2 cede calor a 1 y 2 cede calor a 3

35. Un niño, en una barriada de la ciudad de Panamá emite un grito frente a un edificio y sorprendido escucha su propio eco luego de  $0,40 \text{ s}$ . Sabiendo que la rapidez del sonido en el aire es de  $343 \text{ m/s}$ , a  $26^\circ\text{C}$  de temperatura, con  $80\%$  de humedad y a nivel del mar ¿A qué distancia está el edificio, respecto al niño?  
a)  $68 \text{ m}$       b)  $34 \text{ m}$       c)  $680 \text{ m}$       d)  $340 \text{ m}$

36. Las ondas transportan energía por la frecuencia y por el cuadrado de la amplitud. Los fotones son quantum de energía, y en la luz el número de fotones dependen de  
a) el cuadrado de la amplitud      b) la frecuencia      c) la longitud de onda      d) N.A.

37. La intensidad de la luz depende de  
a) la frecuencia      b) el número de fotones      c) la longitud de onda      d) N.A.

38. En las celdas solares se usa un fenómeno físico llamado  
a) efecto Higgs      b) efecto Planck      c) efecto fotoeléctrico      d) efecto Hall

39. El índice de reproducción cromática (IRC) es una medida de la capacidad que una fuente luminosa tiene para reproducir fielmente los colores de varios objetos, en comparación con una fuente de luz natural o ideal. Si los LED tienen entre  $80-95$  y las lámparas incandescentes  $100$ , ¿cuál escogería para iluminación pública de las calles?  
a) LED      b) Incandescente      c) otra      d) ninguna

40. De los siguientes fenómenos: los rayos durante una tormenta, la ionosfera, las auroras boreales, la llama de una estufa de gas, el Sol, cuáles están en la fase (o estado de agregación de la materia) de plasma:  
a) El Sol      b) las auroras boreales      c) la llama de una estufa de gas      d) todas