

## GUÍA PARA EXÁMENES FINALES Y EXTRAORDINARIO

Profesor titular: Ernesto Cortés Rodríguez # Exp. UNAM: 10010945

**OBJETIVO:** La finalidad de esta guía es prepararte y evaluar los conocimientos adquiridos en el curso de Física III.

### PRIMER BLOQUE

#### UNIDAD 0. RELACIÓN DE LA FÍSICA CON EL ENTORNO SOCIAL.

##### OBJETIVOS:

- adquirirá una visión preliminar del curso y relacionará a la Física con su vida cotidiana y su entorno socio-cultural.
- Interpretará y utilizará las diferentes representaciones simbólicas empleadas en la física para la decodificación de información, descripción de fenómenos y resolución de problemas.

---

#### 1.- Instrucciones Específicas

**Contesta en forma breve y concisa las siguientes preguntas.**

1. Ciencia que estudia a la materia y la energía, así como la forma en que éstas se relacionan.
2. La física para su estudio se divide en:
3. La rama de la física que te ayuda a entender cómo se calienta tu desayuno es:
4. Si quisieras explicarte por qué las campanas de una iglesia se escuchan de manera diferente en la calle que dentro de la iglesia, la rama de la física que te ayudaría sería:
5. Definir qué se entiende por: magnitud, medir y unidad de medida.
6. ¿Qué beneficios representará el uso exclusivo del Sistema Internacional de Unidades a nivel mundial?
7. Escriba las unidades que utiliza el Sistema Internacional para medir las siguientes magnitudes: longitud, masa, tiempo, área, volumen, velocidad, aceleración y fuerza.
8. Mencione cuáles son las reglas establecidas para escribir los símbolos de las unidades de medida.
9. Escriba las siguientes magnitudes utilizando la simbología correcta: 1500 metros, 25 kilómetros, 480 gramos, 3.5 kilogramos, 20 megagramos, 3 milisegundos, 20 microsegundos, 4 kilosegundos, 60 kilonewtons, 10 newtons

## TEMA: MEDICIÓN

**INDICACIONES:** Escribe sobre la línea el concepto que define a la pregunta en cuestión

10. Son unidades derivadas: \_\_\_\_\_
11. Da un ejemplo de unidades fundamentales: \_\_\_\_\_
12. Un invento que se basa en la aplicación de los conceptos físicos que revolucionó y cambió la historia de la humanidad es: \_\_\_\_\_
13. La rama de la física que te ayuda a entender el movimiento de un carro es: \_\_\_\_\_
14. La física para su estudio se divide en: \_\_\_\_\_
15. Es todo aquello que se puede medir: \_\_\_\_\_
16. Sus unidades fundamentales son el m, kg y s \_\_\_\_\_
17. Sus unidades fundamentales son el cm, g y s \_\_\_\_\_
18. Relación de materia y energía y la forma en que estas se relacionan en la naturaleza \_\_\_\_\_
19. Error absoluto entre valor promedio \_\_\_\_\_
20. Se puede medir el objeto a través de un instrumento, sin necesidad de realizar cálculos matemáticos o varias mediciones \_\_\_\_\_
21. Son las que resultan de multiplicarse dividirse entre sí \_\_\_\_\_
22. Su definición es error relativo por el cien por ciento \_\_\_\_\_
23. Sirven de base para obtener las demás magnitudes utilizadas en la Física \_\_\_\_\_
24. Se tiene que realizar dos o más mediciones y se utiliza cálculo matemático \_\_\_\_\_

## CONVERSIÓN DE UNIDADES

Efectué las siguientes conversiones de unidades:

25. 25 m a cm
26. 15 cm a m
27. 200g a kg
28. 0.75 kg a g
29. 2 h a min
30. 15 min a h
31. 15 km/h a m/s
32. 0.2 m/s a km/h
33. 0.02 m<sup>2</sup> a cm<sup>2</sup>
34. millas/h a m/s
35. 4 m<sup>3</sup>/s a cm<sup>3</sup>/s
36. 2 pies<sup>3</sup>/s a m<sup>3</sup>/s
37. 15 pies a m
38. 12  $\frac{\text{millas}}{\text{h}}$  a  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
39. 80  $\frac{\text{pies}}{\text{s}}$  a  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$
40. 120 °C a °F y K
41. 200 °F a °C y K

## **ESTADÍSTICA ELEMENTAL EN LA MEDICIÓN**

Al medir el tiempo que tarda en caer un cuerpo desde cierta altura, se encontraron los siguientes datos:

Equipo	Magnitud	Equipo	Magnitud
1	2.56 s	4	2.52 s
2	2.54 s	5	2.57 s
3	2.59s	6	2.51 s

Calcular:

42. El valor promedio de las mediciones
43. El error absoluto o incertidumbre absoluta, el error relativo y el porcentual para cada medición.
44. La desviación media o incertidumbre absoluta del valor promedio.
45. ¿Cómo reportaría el valor del tiempo que tarda en caer el cuerpo?
46. Gráfica del error porcentual

## **SEGUNDO BLOQUE**

### **UNIDAD 1. Movimiento de satélites**

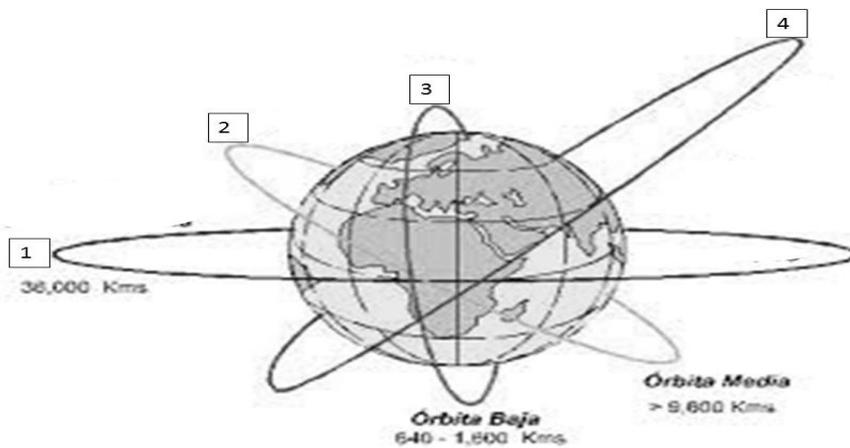
#### **OBJETIVOS:**

- Identificará y analizará las variables que describen el movimiento de un satélite en términos cinemáticos y dinámicos.
  - Generalizará la dinámica de los satélites terrestres para la interpretación de la dinámica del Sistema Solar.
  - Reconocerá la utilidad de la Física en los desarrollos tecnológicos para establecer un puente entre los conceptos abstractos y sus aplicaciones.
  - Evaluará los pros y los contras de las llamadas energías “limpias” para formarse un criterio sobre su implementación.
  - Evaluará el consumo energético en su hogar para promover su uso adecuado.
- 
- 

#### **INDICACIONES: Escribe sobre la línea el concepto que define a la pregunta en cuestión**

47. Es la medida de la fuerza gravitacional que se ejerce sobre ellos \_\_\_\_\_
48. Propiedad de los cuerpos de oponerse al movimiento \_\_\_\_\_
49. Es el cociente del desplazamiento y el tiempo transcurrido \_\_\_\_\_
50. Es el punto en el cual decimos si un cuerpo está en reposo o se mueve \_\_\_\_\_
51. Se presenta cuando un cuerpo desciende sobre la superficie de la Tierra \_\_\_\_\_
52. Es el cambio de posición respecto a un punto de referencia \_\_\_\_\_
53. Movimiento que se realiza en línea recta \_\_\_\_\_
54. Describe el cambio de posición de un cuerpo \_\_\_\_\_
55. Estudia el movimiento de los cuerpos \_\_\_\_\_

56. Es la resultante de la suma vectorial de un movimiento horizontal uniforme y de un movimiento vertical uniformemente acelerado \_\_\_\_\_
57. Es una medida de la inercia de los cuerpos \_\_\_\_\_
58. Estudia las causas que originan el movimiento de los cuerpos \_\_\_\_\_
59. Modifica su estado de reposo o movimiento \_\_\_\_\_
60. Aparato que se utiliza para medir la fuerza de un cuerpo \_\_\_\_\_
61. Todo cuerpo se mantiene en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme si la fuerza resultante que actúa sobre él es igual a cero, pertenece a: \_\_\_\_\_
62. Representa la relación entre el desplazamiento total hecho por un móvil y el tiempo en efectuarlo: \_\_\_\_\_
63. Todo cuerpo se mantiene en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme si la fuerza resultante que actúa sobre él es cero, pertenece a: \_\_\_\_\_
64. A la segunda Ley de Newton se le conoce también como: \_\_\_\_\_
65. Todos los planetas se mueven alrededor del Sol siguiendo órbitas elípticas en las cuales el Sol ocupa uno de los focos, pertenece a: \_\_\_\_\_
66. El radio vector que enlaza al Sol con un planeta recorre áreas iguales en tiempos iguales, corresponde a: \_\_\_\_\_
67. Una de sus aplicaciones de la órbita LEO (Low Earth Orbit) es: \_\_\_\_\_
68. Con base al dibujo, que número indica la órbita HEO



69. ¿Qué es un satélite artificial?

---



---



---

70. ¿Qué es un satélite natural?

---

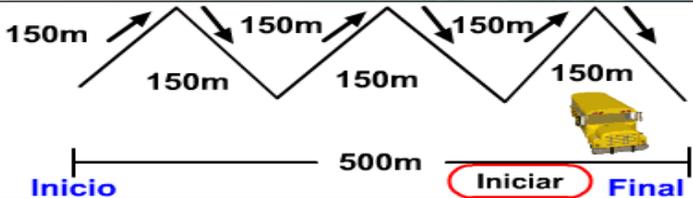
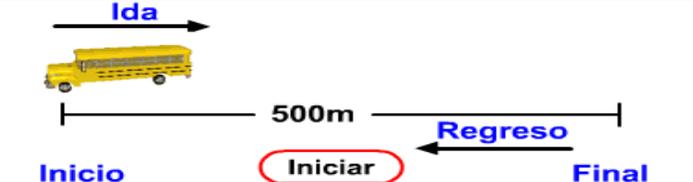


---



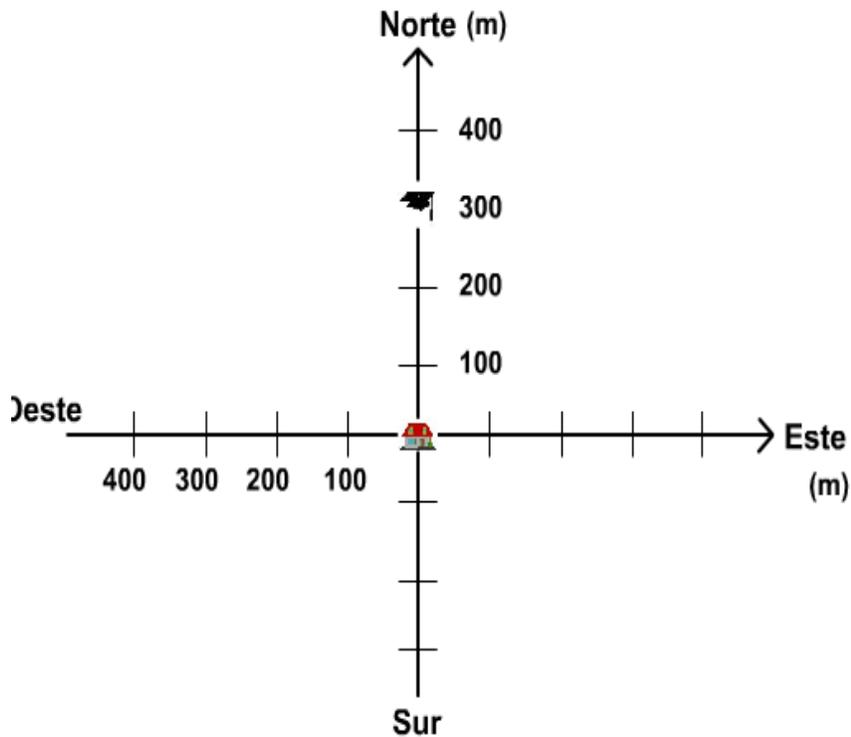
---

71. Indica el valor del desplazamiento y distancia recorrida en la siguiente tabla.

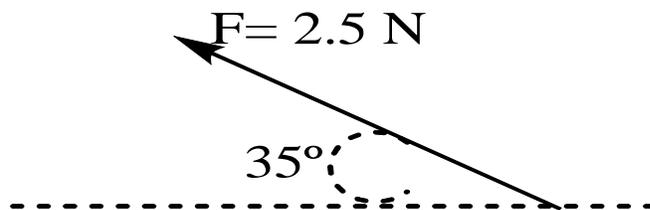
Observa con atención lo siguiente.	Desplazamiento	Distancia recorrida
 <p>150m 150m 150m 150m</p> <p>150m 150m 150m 150m</p> <p>500m</p> <p>Inicio Iniciar Final</p>		
 <p>500m</p> <p>Ida</p> <p>Inicio Iniciar Final</p>		
 <p>500m</p> <p>Ida</p> <p>Regreso</p> <p>Inicio Iniciar Final</p>		

72. Un automóvil con una rapidez de 20 km/h se lanza cuesta abajo de una pendiente y adquiere una rapidez de 70 km/h en 1 minuto. Si se considera que su aceleración fue constante, ¿Qué distancia recorrió en metros durante ese tiempo?
73. Un niño deja caer una pelota desde una ventana que está a 12 m de altura sobre el suelo. ¿Qué tiempo tardará en caer?
74. Un niño deja caer una pelota desde una ventana que está a 10 m de altura sobre el suelo. ¿Qué tiempo tardará en caer?
75. ¿Cuál es el valor de la aceleración media de un móvil que lleva una velocidad inicial de 75 m/s al Sur y su velocidad final fue de 40 m/s al Sur, en 25 segundos?
76. La masa de un cuerpo cuyo peso es de 1650 N es:
77. ¿Cuál es la masa de un cuerpo en kilogramos si al recibir una fuerza de 360 N le produce una aceleración de 180 cm/s<sup>2</sup>?
78. Una lancha de motor parte del reposo hacia el Sur y en 0.3 minutos alcanza una velocidad de 50 km/h. ¿Cuántos metros se desplazó en ese tiempo?
79. ¿Cuál es la magnitud de la velocidad angular de una rueda que gira desplazándose 15 rad en 0.2 segundos?
80. ¿Cuál es la magnitud de la velocidad angular de una rueda que gira desplazándose a 54° rad en 0.2 segundos?
81. ¿Cuál es la magnitud de la velocidad angular de una rueda que gira desplazándose a 54° rad en 0.2 segundos?
82. 0.2 segundos?
83. ¿Cuál es la magnitud de la velocidad angular de una rueda que gira desplazándose 23 rad en 2x10<sup>-5</sup> horas?

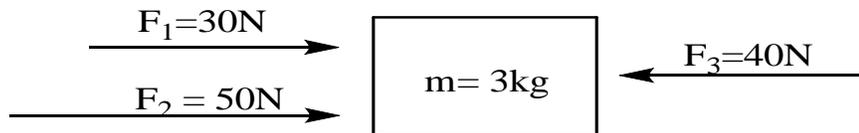
84. Un estudiante, para llegar a la escuela a pie, debe caminar desde su casa 200 m hacia el Oeste, 400 m hacia el Norte, 200 m hacia el Este y 100 m hacia el Sur, trazar en el plano. ¿Cuál fue su desplazamiento del estudiante?



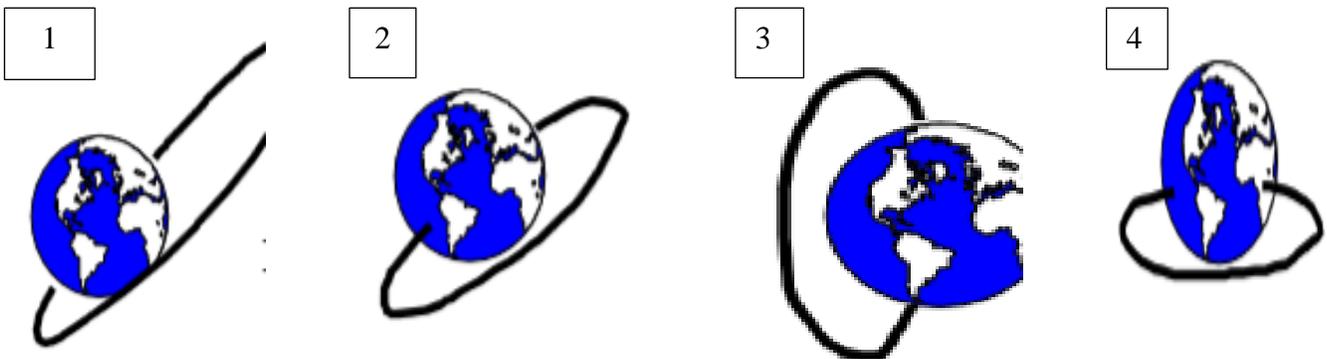
85. El valor de las componentes rectangulares del siguiente vector son:



86. El valor de la magnitud de la aceleración que recibirá el cuerpo de la figura siguiente, como resultado de las fuerzas aplicadas es de:



87. Determinar el valor del peso de un cuerpo cuya masa es de 6000 g
88. Una motocicleta arranca desde el reposo y mantiene una aceleración constante cuyo valor es de  $0.14 \text{ m/s}^2$  en 2 segundos. ¿Qué rapidez llevará?
89. Un balón de fútbol se deja caer desde una ventana y tarda en llegar al suelo 5 segundos. ¿Con qué valor de velocidad choca contra el suelo?
90. La fuerza con que se atraen dos masas viene expresada por: \_\_\_\_\_
91. ¿Qué es la fuerza de gravedad? \_\_\_\_\_
92. ¿De qué depende la fuerza de gravedad? \_\_\_\_\_
93. Los objetos que se colocan en el espacio mediante un cohete o con una lanzadera espacial con el fin de permanecer en órbita alrededor de la Tierra o de otro astro son: \_\_\_\_\_
94. Trabajo necesario para desplazar una masa desde el infinito hasta el punto que consideramos: \_\_\_\_\_
95. El cuadrado del periodo de revolución de un planeta alrededor del Sol, es directamente proporcional al cubo de las distancias media entre ambos. \_\_\_\_\_
96. Dibujo que muestra la órbita satelital polar. \_\_\_\_\_



97. Es la velocidad mínima que debe ser suministrada a un cuerpo para que escape de la atracción gravitacional de un planeta. \_\_\_\_\_
98. Es la suma de la energía cinética y potencial: \_\_\_\_\_
99. Es el tiempo que tarda el satélite en recorrer la órbita. \_\_\_\_\_
100. Es la región del espacio en la que cualquier objeto de masa "m" se ve sometida a una fuerza gravitacional. \_\_\_\_\_
101. La energía potencial gravitacional es nula en: \_\_\_\_\_
102. La energía potencial gravitacional es: \_\_\_\_\_
103. Una energía mecánica negativa: \_\_\_\_\_

104. La energía mecánica de un satélite que se encuentra en órbita alrededor de la Tierra será: \_\_\_\_\_
105. **Calcule la masa del Sol, considerando que la Tierra describe una órbita circular de 150 millones de kilómetros de radio.** (DATOS:  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  en unidades del S.I.; El periodo es (tomando el año como 365.25 días),  $T = 3.156 \times 10^7$  s).
106. **Calcula el periodo de la Estación Espacial Internacional (ISS), sabiendo que gira en una órbita situada a una distancia de 400 km sobre la superficie de la Tierra.**  
(DATOS: *Radio de la Tierra* = 6370 km, *Masa de la Tierra* =  $5.98 \times 10^{24}$  kg,  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  en unidades del S.I.;  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ ).
107. **Un satélite de 100 kg de masa gira alrededor de la Tierra con un periodo de 12 horas. Calcular la velocidad del satélite.**  
(DATOS: *Radio de giro* =  $2.662 \times 10^7$  m, *Masa de la Tierra* =  $5.98 \times 10^{24}$  kg,  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  en unidades del S.I.;  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ ).
108. **La Luna posee una masa de  $7.25 \times 10^{24}$  kg y un radio de  $1.74 \times 10^6$  m. Un satélite de 500 kg de masa gira a su alrededor a lo largo de una circunferencia con radio igual a cinco veces el radio de la Luna. Calcular la energía cinética traslacional del satélite.**  
(DATO:  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  en unidades del S.I.).
109. **Un satélite de 200 kg de masa gira alrededor de la Tierra en una órbita circular de 700 km de radio. Calcular el módulo de aceleración del satélite.**  
(DATOS: *Radio de la Tierra* = 6370 km, *Masa de la Tierra* =  $5.98 \times 10^{24}$  kg,  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  en unidades del S.I.).

## SEGUNDO BLOQUE

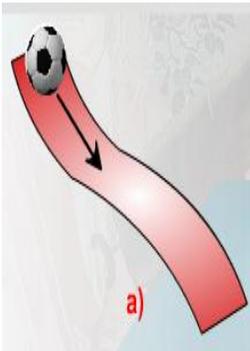
### UNIDAD II. Generación de energía eléctrica

#### Objetivos:

1. Adquirirá el alumno una visión integrada de la electricidad, que le permita relacionarla con su vida cotidiana y su entorno sociocultural.
  2. Resolverá cálculos de circuitos eléctricos para que los aplique en el análisis y descripción de algunos fenómenos luminosos.
- 
- 

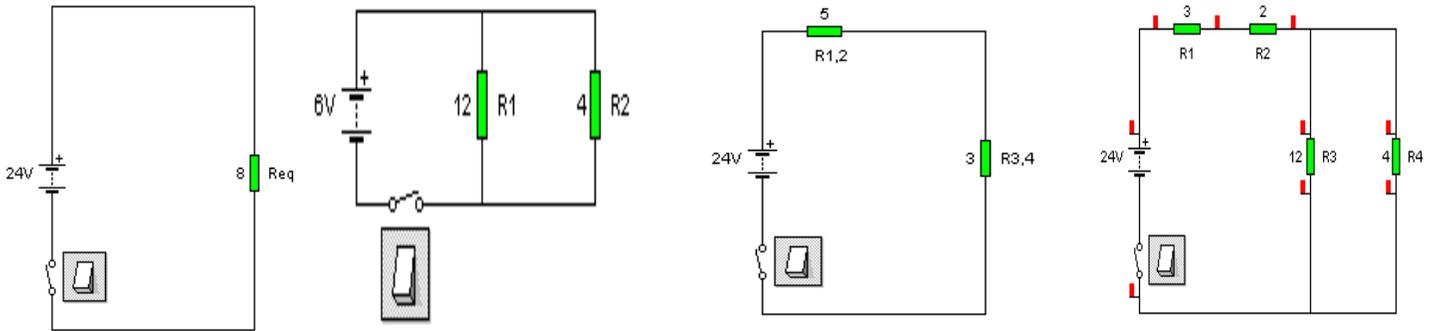
#### INDICACIONES: Escribe sobre la línea el concepto que define a la pregunta en cuestión.

110. La potencia es: La rapidez con que se realiza un trabajo: verdadero \_\_\_\_\_ falso: \_\_\_\_\_
111. La potencia es: Una fuerza aplicada que produce un desplazamiento: verdadero \_\_\_\_\_ falso \_\_\_\_\_
112. Tiene como unidades el Watts: \_\_\_\_\_
113. Es la capacidad que tiene un cuerpo para realizar trabajo o producir calor: \_\_\_\_\_
114. Sus unidades son  $\text{kmm}^2/\text{s}^2$ : \_\_\_\_\_
115. ¿En cuál de los incisos se muestra un movimiento con energía potencial constante?



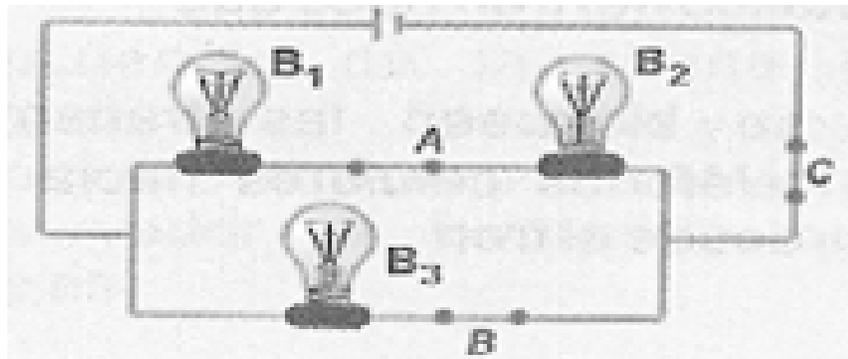
116. Determine la masa de un cuerpo cuya energía cinética es 400 J y lleva una velocidad cuyo valor es de 30 m/s.
117. Calcular la energía potencial gravitacional en joule, de una piedra de 2500 g si se eleva a una altura de 6.56 pies.
118. Sobre un sistema se realiza un trabajo de -100 joules y éste libera -40 calorías hacia los alrededores. ¿Cuál es la variación en su energía interna?
119. Calcular la eficiencia de una máquina térmica a la cual se le suministran  $5.8 \times 10^8$  calorías realizando un trabajo de  $6.09 \times 10^8$  Joule.
120. La fuerza eléctrica de atracción o repulsión entre dos cargas puntuales, es directamente proporcional al producto de sus cargas e inversamente proporcional al cuadrado de las distancias que los separa, pertenece a:
121. Unidades de la carga eléctrica en el Sistema Internacional
122. Para calcular la resistencia equivalente de un circuito mixto se hace:

123. Diagrama eléctrico que muestra un circuito en serie:



124. Aparato que transforma la energía eléctrica en energía mecánica.

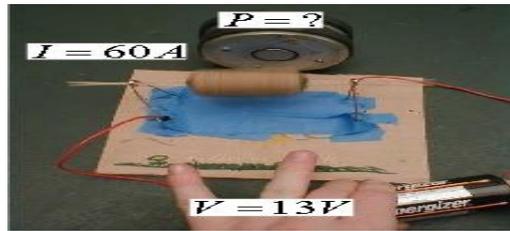
125. Considere el circuito en la figura. Para apagar los focos es necesario abrir el interruptor.



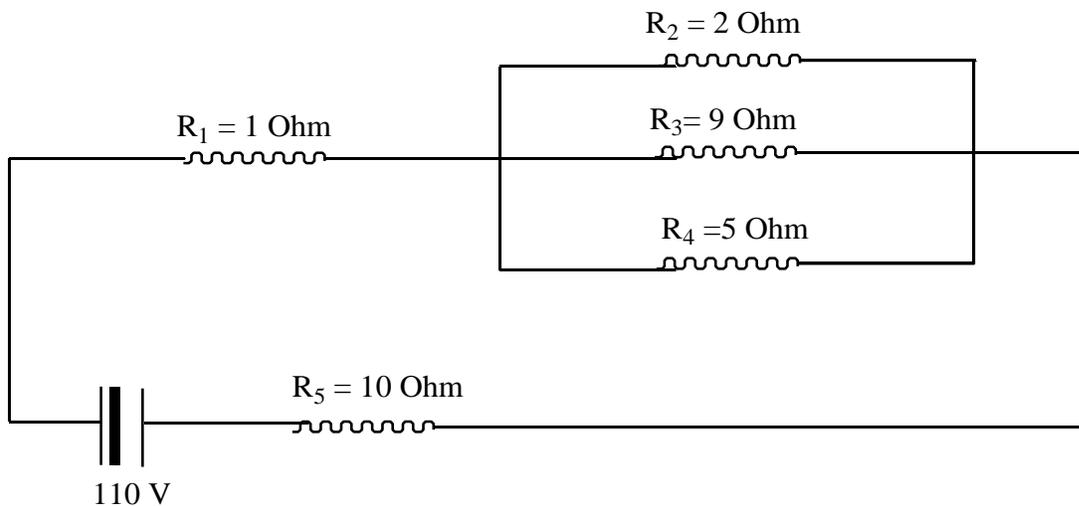
126. Los multímetros electrónicos son: \_\_\_\_\_
127. Es un sistema en el cual la corriente fluye por un conductor en una trayectoria completa, debido a una diferencia de potencial. \_\_\_\_\_
128. La intensidad de la corriente eléctrica que pasa por un conductor en un circuito eléctrico es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicado a sus extremos e inversamente proporcional a la resistencia del conductor. \_\_\_\_\_
129. El calor que produce una corriente eléctrica al circular por un conductor es directamente proporcional al cuadrado de la intensidad de la corriente, a la resistencia y al tiempo que dura circulando la corriente: \_\_\_\_\_
130. La fuerza electromotriz inducida en un circuito es directamente proporcional a la rapidez de cambio del campo magnético a través del circuito: \_\_\_\_\_
131. Es el valor de la diferencial de potencia que produce el movimiento de las cargas eléctricas en un circuito: \_\_\_\_\_
132. La carga eléctrica no se crea ni se destruye solo se transfiere: \_\_\_\_\_
133. Es el valor de la diferencial de potencia que produce el movimiento de las cargas eléctricas en un circuito: \_\_\_\_\_
134. Determinar el valor del potencial eléctrico a una distancia de 10 cm de una carga puntual de  $8nC$ .
135. Una carga eléctrica de 2 microcoulombs se encuentra en el aire a 60 cm de otra carga. El valor de la fuerza con la cual se rechazan es de  $3 \times 10^{-1} N$ . ¿Cuánto vale la carga desconocida?
136. La intensidad de la corriente eléctrica en un circuito es de 13 mA. ¿Cuánto tiempo en horas

requiere para que circulen por el circuito 120 coulombs?

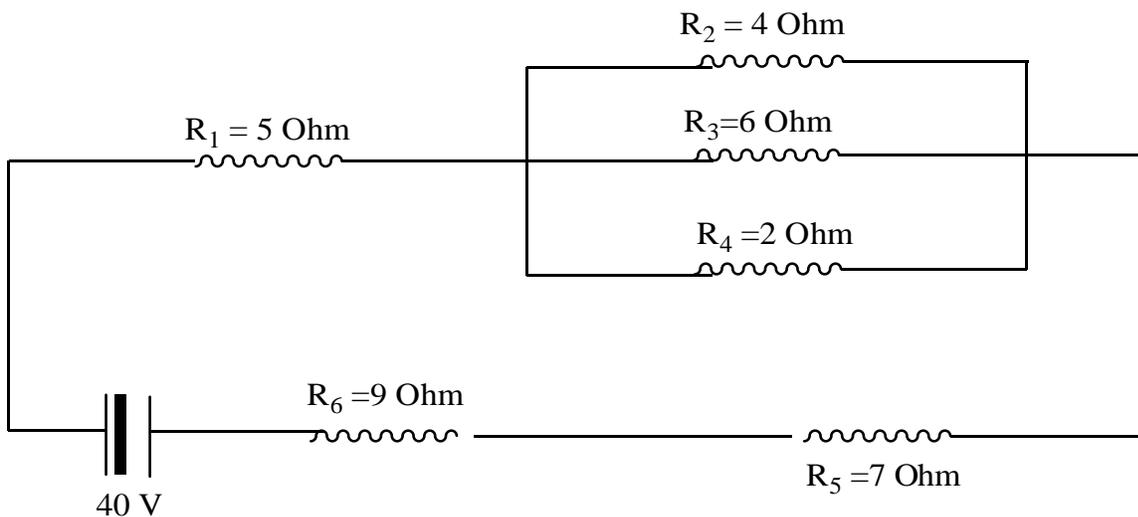
137. ¿Qué potencia eléctrica desarrolla un motor por el cual circula una corriente de 60 A, si la fuerza electromotriz es de 13 V?



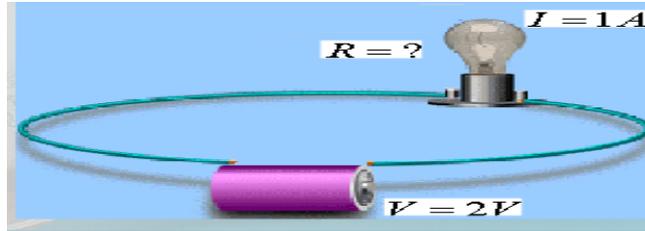
138. En el siguiente circuito de conexiones mixtas de resistencias, calcular la intensidad de la corriente total que circula por el circuito eléctrico.



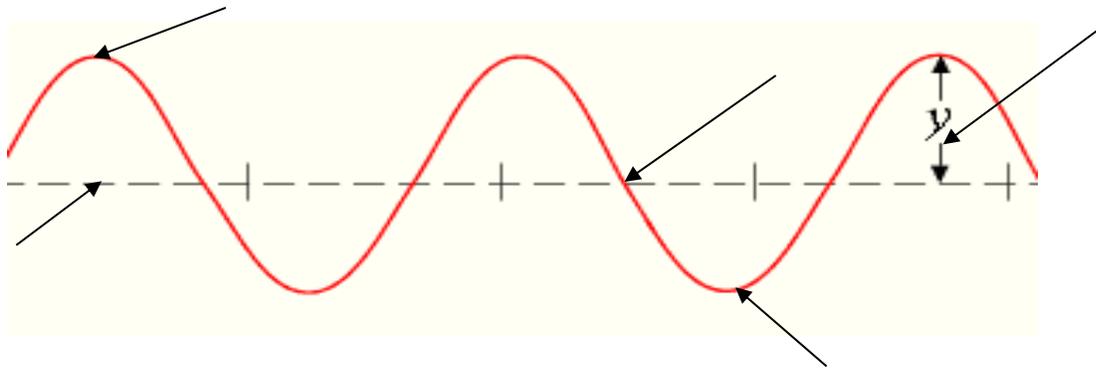
139. En el siguiente circuito de conexiones mixtas de resistencias. Calcular la resistencia equivalente del circuito eléctrico.



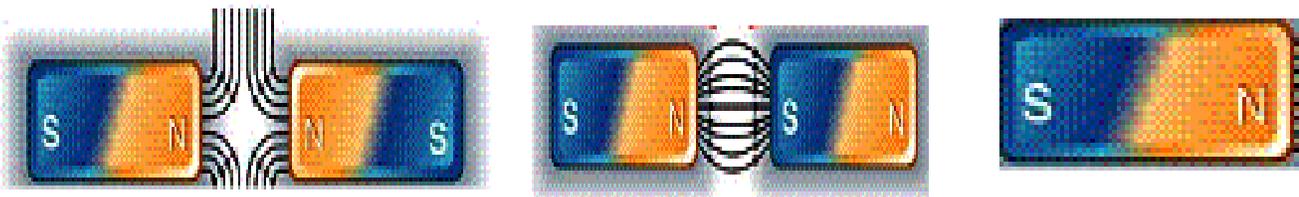
140. Calcular el valor de la fuerza eléctrica entre dos cargas cuyos valores son:  $q_1 = 2\mu$ ,  $q_2 = 4\mu$ C, al estar separadas en el vacío por una distancia de 30 cm . ( $\mu$ C = microcoulomb)
141. Un foco se conecta a una batería con un voltaje de 2V y por su filamento pasa una corriente de 1 A, ¿Cuál es la resistencia del filamento?



142. Son unidades de la frecuencia
143. Indica el nombre que recibe la parte de la onda señalada por la flecha.

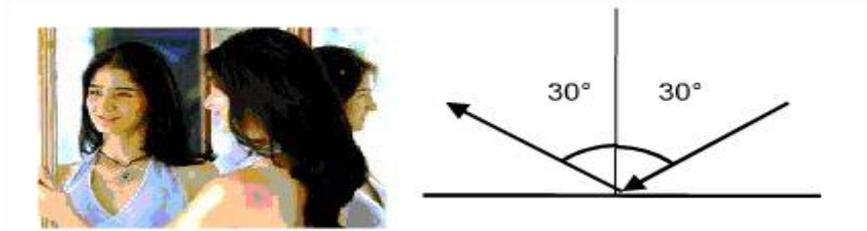


144. Los imanes poseen dos polos magnéticos el norte y el sur. La figura que representa la atracción de polos es:



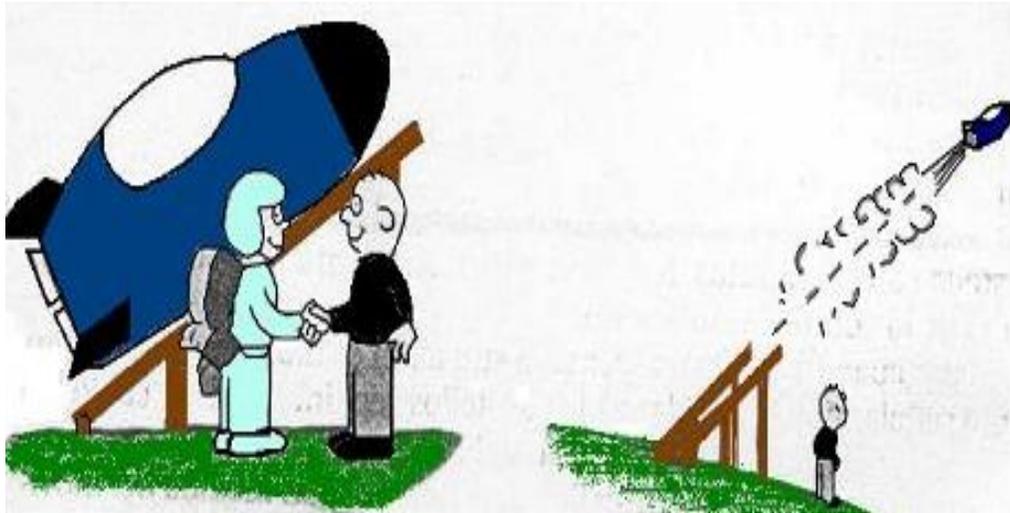
145. Es la que se obtiene al enrollar un alambre en forma helicoidal o de hélice, acción que recibe el nombre de devanar.
146. En una placa circular de 3 centímetros de área genera una densidad de flujo magnético de 2 teslas. ¿Cuál es el valor del flujo magnético total a través de la placa en maxwells?
147. Es aquel que tiene el mismo número de protones, pero diferente número de neutrones:\_\_\_\_\_
148. Es una energía radiante transportada a través de fotones y transmitida por un campo Ondulato
149. Cambio que experimenta un rayo de luz al pasar de un medio a otro:\_\_\_\_\_
150. No produce luz sólo la reflejan:\_\_\_\_\_

151. La imagen que se observa representa: \_\_\_\_\_



152. Desviación que sufren los rayos luminosos cuando llegan a la superficie, entre dos sustancias de diferente densidad: \_\_\_\_\_
153. Es la cantidad de luz que reciben las sustancias de los cuerpos. Se mide en lux: \_\_\_\_\_
154. Todas las leyes de la naturaleza son las mismas en todos los sistemas de referencia que se mueven con velocidad constante (MRU). Pertenece a: \_\_\_\_\_
155. La fuerza electromotriz inducida en un circuito es directamente proporcional a la rapidez con que cambia el flujo magnético que envuelve \_\_\_\_\_
156. Es aquel que tiene el mismo número de protones, pero diferente número de neutrones \_\_\_\_\_
157. Es el tiempo que tarda la mitad de una cierta cantidad inicial de elemento en desintegrarse en otro diferente. \_\_\_\_\_
158. ¿Qué es la fusión nuclear? \_\_\_\_\_
159. ¿Qué es la fisión nuclear? \_\_\_\_\_
160. Retardo aparente de los relojes que miden sucesos que ocurren a velocidades relativistas cercanas a la de la luz. \_\_\_\_\_
161. ¿Cuál es la energía de una persona que tiene una masa de 65.13 kg? \_\_\_\_\_
162. Por el embobinado de un caudín eléctrico circulan 5 amperes al estar conectado a una diferencia de potencial de 120 V. ¿Qué calor genera en un minuto? \_\_\_\_\_
163. Un protón de carga  $1.6 \times 10^{-19}$  C penetra perpendicularmente en un campo magnético cuya inducción es de 0.3 teslas con una velocidad de  $5 \times 10^5$  m/s. ¿Qué fuerza recibe el protón? \_\_\_\_\_
164. ¿A qué distancia debe colocarse una lámpara eléctrica de 1000 W para que produzca sobre una superficie una iluminación de 100 lux? \_\_\_\_\_
165. Calcular la energía de un cuanto de luz producida por una radiación electromagnética cuya longitud de onda es de  $6 \times 10^{-7}$  m \_\_\_\_\_
166. Es el tiempo que tarda la mitad de una cierta cantidad inicial del elemento en desintegrarse en otro diferente: \_\_\_\_\_
167. ¿Qué es un cuerpo translucido? \_\_\_\_\_
168. ¿Qué es el contador Geiger? \_\_\_\_\_
169. Un rayo luminoso llega a la superficie de separación entre el aire y el vidrio, con un ángulo de incidencia de  $60^\circ$  ¿Cuál es el valor del ángulo de refracción? ( $n_{\text{vidrio}} = 1.5$ ). \_\_\_\_\_
170. ¿Cuántas imágenes se observarán de un objeto al ser colocado en medio de dos espejos planos que forman un ángulo de  $60^\circ$ ? \_\_\_\_\_
171. En el proceso de fisión nuclear, el núcleo pesado \_\_\_\_\_
172. Si la masa de un martillo es de 5 kg, ¿Cuál es su energía? \_\_\_\_\_
173. Si durante una reacción nuclear un núcleo atómico se divide en varios núcleos más ligero que él, estamos en presencia de: \_\_\_\_\_

174. Dos amigos, Joel y Gabriel, se separan porque el primero realizara un viaje en una nave a una velocidad cercana a la luz; si ambos tienen la misma edad antes de iniciarse el viaje, ¿Cómo será la edad de Gabriel respecto a la de Joel cuando regresa del viaje? ¿Explique?



175. ¿Qué es el modelo ondulatorio y la dilatación del tiempo?  
 176. Completar la siguiente tabla:

Elemento	Z	A	N <sup>0</sup>	P <sup>+</sup>	e <sup>-</sup>
Uranio	92		238		
Representación atómica					

## BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

---

- 1) Pérez Montiel, Héctor, *Física General*, México, Grupo Editorial Patria, 2010.
- 2) Giancoli, Douglas C. *Física principios y aplicaciones*, 6<sup>ta</sup> Ed, México, Pearson Prentice Hall, 2006.
- 3) Tiplens, Paul E. *Física: Conceptos y Aplicaciones*, 7<sup>a</sup>. Ed, México, McGraw-Hill, 2011.
- 4) Hewit, Paul G. *Física Conceptual*, 7<sup>a</sup>. Ed, México, Patria, 2010.



UNIVERSIDAD DE  
LONDRES  
PREPARATORIA