

CONCURSO DE MÉRITOS Y OPOSICIÓN

2013

FÍSICA

INSTRUCTIVO

PRUEBAS EN LÍNEA



Estimados y estimadas docentes:

Este instructivo tiene el propósito de orientar a las y los docentes para que rindan la prueba en línea (online) de Física. El documento tiene dos partes: la primera corresponde a las instrucciones generales para la evaluación y para el ingreso al sistema de pruebas en línea; la segunda contiene el temario, una lectura con ejemplos de preguntas y una bibliografía referencial.

PRIMERA PARTE

INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA EVALUACIÓN

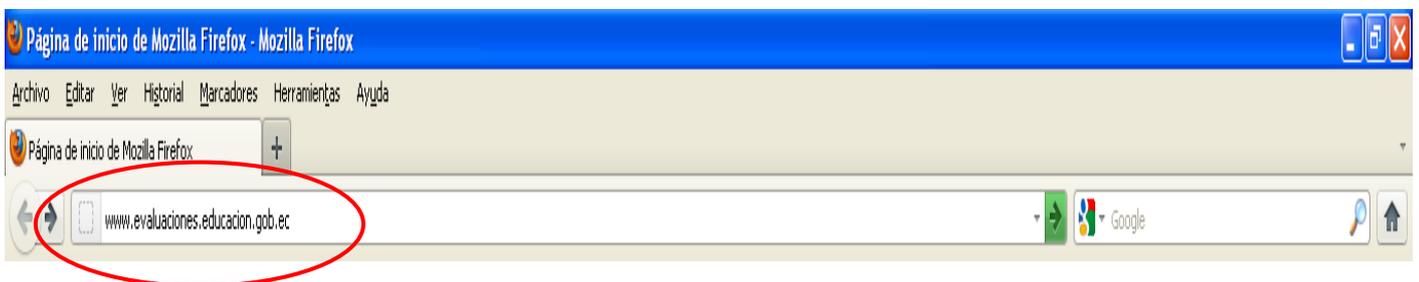
1. El día asignado para rendir las pruebas, deberá asistir a la institución, a la hora fijada por los coordinadores zonales.
2. Al ingresar a la institución donde rendirá la prueba, deberá presentar la cédula de identidad original y una copia, en la que se puedan observar con claridad todos sus datos. El aplicador le entregará el **usuario** y el **pin** (clave o contraseña), datos que son necesarios para ingresar al sistema.
3. Al ingresar al laboratorio de computación a rendir la prueba, deberá hacerlo sin cartera, bolso, portafolio, cuadernos, libros, sombrero o gorra. Tampoco se permitirá el uso de memorias de almacenamiento, discos compactos (CD) y teléfonos celulares.
4. Si a pesar de lo establecido en el numeral tres, usted tiene en su poder alguno de los materiales antes señalados, el aplicador solicitará su salida del aula y se anulará su participación.
5. Los docentes que trabajan en Bachillerato rendirán la prueba de **Física** en un tiempo de **90 minutos**. Culinado el tiempo asignado para su prueba, el sistema se cerrará automáticamente y se dará por finalizada la evaluación.





INSTRUCCIONES PARA INGRESO AL SISTEMA DE PRUEBAS EN LÍNEA (*ONLINE*)

1. Ingrese al navegador de Internet (Mozilla o Explorer).
2. Ubíquese en la parte superior de la barra de direcciones y escriba la **dirección URL** que le indique el aplicador. Por ejemplo:
www.evaluaciones.educacion.gob.ec
Dé ENTER.



3. Al dar **ENTER** se desplegará la ventana de autenticación. En la celda **Rol** seleccione o verifique que diga **EVALUADO**. Ingrese su número de cédula en la celda que corresponde a **Usuario**, y en la celda que dice **Pin** escriba la clave que le entregó el aplicador.





 Rol:

 Usuario:

 Pin:

Arrastre reloj al círculo.

La utilización de su clave personal, para efectos de este servicio, se entiende sujeta a los términos y condiciones de confidencialidad establecidos por el Ministerio.

- Una vez ingresados el usuario y el pin, arrastre con el puntero del mouse (o ratón) la figura que se le solicita hasta el círculo y dé un clic en el botón **Ingresar**.





 Rol: 

 Usuario:

 Pin:

Arrastre reloj al círculo.



La utilización de su clave personal, para efectos de este servicio, se entiende sujeta a los términos y condiciones de confidencialidad establecidos por el Ministerio.





5. Al dar clic en **Ingresar**, aparecerá la ventana con las **INSTRUCCIONES**. En la parte superior izquierda aparecerá el nombre de la prueba y del docente evaluado; en la parte superior derecha podrá visualizar los **Botones de ayuda de pantalla** con cinco símbolos.



Física
Cunguán Flores Adela Mariela



INSTRUCCIONES

- La prueba de Física consta de 40 preguntas de opción múltiple, con cuatro alternativas de respuesta (A, B, C, D). Solo una de ellas es la respuesta correcta.
- La prueba debe ser resuelta en **90 minutos**; el tiempo se cuenta una vez que usted haya dado clic en **Aceptar** (en la ventana que dice **ADVERTENCIA**), luego de haber leído todas las instrucciones.
- Si existen preguntas de las que no recuerda las respuestas, en la parte superior de la ventana encontrará una opción en la que puede dar clic (específicamente, en el recuadro que dice **Marcar para revisar después**). El recuadro se activa con una flecha de color verde. Usted podrá regresar para contestar aquellas preguntas que quedaron sin respuesta.
- Si termina antes de que transcurran los 90 minutos, revise nuevamente las respuestas.
- Recuerde que el trabajo es personal y debe guardar silencio; caso contrario, el aplicador le solicitará que abandone el laboratorio y la prueba quedará automáticamente finalizada.

Siguiente

Botones ayuda
de pantalla





Botones de ayuda de pantalla:



Símbolo que permite disminuir el tamaño de la letra de los ítems mediante un clic.



Símbolo que permite aumentar el tamaño de la letra de los ítems mediante un clic.



Símbolo que permite volver al tamaño original de la letra.



Símbolo que muestra u oculta el tiempo del que dispone para realizar la prueba.



Símbolo que aclara u oscurece el fondo del ítem.





6. INDICACIONES



FÍSICA
Cunguán Flores Adela Mariela



INDICACIONES

- Con el propósito de que usted se familiarice con la selección de sus respuestas, le presentamos un ítem demostrativo en el que puede observar el enunciado con las opciones de respuesta (ver más adelante **ítem demo**).
- Marque la opción que considere correcta con un clic en el círculo que corresponda. La opción seleccionada aparecerá en color verde. Si usted se equivocó en la respuesta, puede desactivar el círculo mediante un clic. Luego podrá marcar la nueva respuesta.
- En la parte inferior izquierda podrá observar el número de pregunta que está respondiendo. En la parte inferior derecha se observa el **Estado de las preguntas**: el color negro indica que usted puso su respuesta; el rojo, que está marcado para revisar después y el gris indica que todavía tiene preguntas por responder. En el centro inferior de la ventana está el **Navegador para acceso directo de preguntas** con dos flechas en los extremos que le permitirán avanzar o retroceder a la pregunta que desea. En la parte superior derecha está el **Contador del tiempo** en el que puede visualizar el tiempo del que dispone para resolver la prueba (ver el ejemplo que sigue).

Siguiente





7. ÍTEM DEMO (ítem demostrativo)

El objetivo del ítem demo es que usted se familiarice con su estructura y contenido, y que identifique cada una de sus partes.

Fecha, hora, nombre de prueba y del evaluado

Reloj, contador de tiempo

Botones ayuda de pantalla

Enunciado

Opciones de respuesta

Ministerio de Educación

Abril 10, 2013 11:45 am
FÍSICA
Cunguán Flores Adela Mariela

00h 02m 32s

Marcar para revisar después

El Himno Nacional del Ecuador fue escrito por:

- Juan León Mera.
- Antonio Neumane.
- Juan Montalvo.
- Eugenio Espejo.

Anterior

Siguiente

Pregunta Actual

Nº de pregunta

Navegador de acceso directo a preguntas

Estado de las preguntas

● Respondida
● Marcada
● Por responder





8. ADVERTENCIA

Cuando haya finalizado con la lectura del texto que aparece en la ventana de **ADVERTENCIA** y haya dado clic en **Aceptar**, el **Contador del tiempo** se activará automáticamente y empezarán a transcurrir los 90 minutos que tiene para el desarrollo de su prueba.



FÍSICA
Cunguán Flores Adela Mariela



ADVERTENCIA

Le recordamos que al hacer clic en **ACEPTAR** usted reconoce que comprende y está de acuerdo con todas las indicaciones e instrucciones de esta evaluación
Mucha suerte

Aceptar





9. VENTANA RESUMEN

Si finalizó la prueba antes de los 90 minutos, se desplegará una ventana que le permitirá visualizar un resumen del total de preguntas: marcadas, respondidas y por responder.

Si requiere revisar sus preguntas y dispone de tiempo, dé clic en el botón **Regresar Evaluación**.

Si desea finalizar su prueba, dé clic en el botón **Finalizar**.

Recuerde que si usted presionó el botón **Finalizar**, no podrá volver a revisar su prueba.

	Abril 10, 2013 11:45 am FÍSICA Cunguán Flores Adela Mariela	00h 02m 32s Aa Aâ A ☺ ☼
10 Total Preguntas 0 Marcadas 10 Respondidas 0 Por responder		
Finalizar		





10. PRUEBA FINALIZADA

Si no respondió todas las preguntas y culminó el tiempo establecido (90 minutos), el sistema se cerrará automáticamente y aparecerá una ventana con el texto: **LA EVALUACIÓN HA FINALIZADO.**

El **Contador de tiempo** le indicará que **El tiempo ha expirado.**

En la parte inferior derecha usted encontrará el recuadro con el texto **Salir Evaluación**, en el que deberá dar un clic.

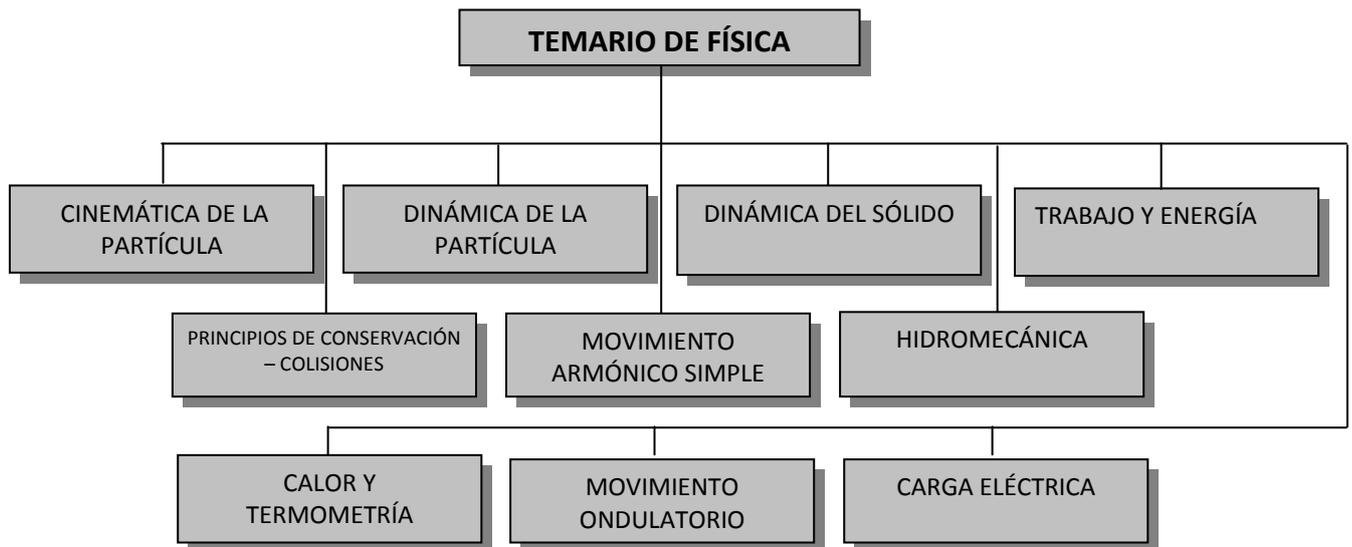
	Abril 10, 2013 11:45 am	00h 00m 00s ¡El tiempo ha expirado!
	NOMBRE EVALUACIÓN	
LA EVALUACIÓN HA FINALIZADO		
Salir Evaluación		





SEGUNDA PARTE

Los temas definidos para esta prueba son de su conocimiento, pues son los mínimos básicos. El siguiente organizador gráfico detalla el temario de Física para docentes; son temas que en su práctica educativa desarrolla diariamente.





CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA

- **Conceptos básicos.**
 - Movimiento, reposo, posición y trayectoria.
- **Velocidad media e instantánea.**
- **Aceleración media e instantánea.**
 - Componentes tangenciales y normales de la aceleración.
 - Clasificación del movimiento.
- **Movimientos.**
 - Movimiento con aceleración constante (rectilíneo y parabólico). Caída libre.
 - Movimiento angular.
 - Movimiento circular con variables lineales y angulares.

1. CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA

La Cinemática es la rama de la mecánica clásica que estudia las leyes del movimiento de los cuerpos sin tener en cuenta las causas que lo producen, limitándose, esencialmente, al estudio de la trayectoria en función del tiempo.

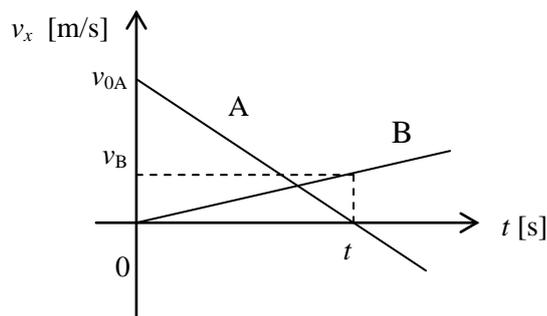
En la Cinemática se utiliza un sistema de coordenadas –denominado sistema de referencia– para describir las trayectorias. La Cinemática expresa cómo varían las coordenadas de posición de la partícula (o partículas) en función del tiempo. La función que describe la trayectoria recorrida por el cuerpo (o partícula) depende de la velocidad (la rapidez con la que cambia de posición un móvil) y de la aceleración (variación de la velocidad respecto del tiempo).





Marcar para revisar después

El siguiente gráfico representa la velocidad en función del tiempo y nos indica el movimiento de dos cuerpos A y B a lo largo del eje de las x . El módulo del desplazamiento en el intervalo de tiempo de 0 a t [s] de la partícula A es:



- igual a cero.
- mayor que el módulo del desplazamiento de la partícula B.
- menor que el módulo del desplazamiento de la partícula B.
- igual que el módulo del desplazamiento de la partícula B.

Anterior

Siguiente

Pregunta Actual

0



● Respondida
● Marcada
● Por responder

Respuesta: B

Razón: Se trata de interpretar y analizar correctamente los conceptos fundamentales de desplazamiento (cambio de posición), así como el área bajo la curva del diagrama velocidad-tiempo (que viene a ser el desplazamiento), en el intervalo de tiempo de 0 a t segundos y comparar el valor entre los dos módulos del desplazamiento.





DINÁMICA DE LA PARTÍCULA

- Primera, segunda y tercera ley de Newton.
- Sistema de partículas.
- Centro de masa.
- Posición, velocidad y aceleración del centro de masa.
- Segunda ley de Newton para sistemas de partículas.
- Principio del impulso
- Cantidad de movimiento lineal.
- Principios de conservación.

2. DINÁMICA DE LA PARTÍCULA

La dinámica es la parte de la Física que describe la evolución en el tiempo de un sistema físico en relación con las causas que provocan los cambios de estado físico o estado de movimiento.

El objetivo de la dinámica es describir los factores capaces de producir alteraciones de un sistema físico, cuantificarlos y plantear ecuaciones de movimiento o ecuaciones de evolución para dicho sistema de operación.

El estudio de la dinámica es prominente en los sistemas mecánicos (clásicos, relativistas o cuánticos).





Marcar para revisar después

Si la fuerza neta que actúa en un sistema de partículas es cero:

- Podemos afirmar que el centro de masa del sistema está en reposo.
- El centro de masa del sistema está en equilibrio traslacional.
- Podemos asegurar que cada una de las partículas no tiene aceleración.
- El centro de masa del sistema se puede mover con aceleración constante.

Anterior

Siguiente

Pregunta Actual

0



● Respondida
● Marcada
● Por responder

Respuesta: C

Razón: Para llegar a esta respuesta, se deben analizar y aplicar correctamente los conceptos fundamentales de la segunda ley de Newton.

DINÁMICA DEL SÓLIDO

- Torque de una fuerza.
- Inercia rotacional de una partícula, de un sistema de partículas, de cuerpos sencillos.
- Segunda ley de Newton para la dinámica rotacional.
- Equilibrio rotacional.
- Cantidad de movimiento angular.
- Principio del impulso angular.





Marcar para revisar después

Una persona se encuentra en el centro de una plataforma circular que está girando con velocidad angular constante alrededor de un eje que pasa por su centro. Si la persona empieza a caminar hacia el borde de la plataforma, entonces la inercia rotacional, con respecto al eje de rotación:

- del sistema plataforma-hombre aumenta.
- de la plataforma no cambia y la del hombre disminuye.
- del sistema plataforma-hombre no cambia.
- del sistema plataforma-hombre disminuye.

Anterior

Siguiente

Pregunta Actual

0



● Respondida
● Marcada
● Por responder

Respuesta: A

Razón: *Se trata de interpretar y analizar correctamente los conceptos fundamentales de la inercia rotacional, fuerza, peso, brazo y eje de rotación.*





TRABAJO Y ENERGÍA

- Trabajo y energía cinética (relación general).
- Energía potencial gravitacional.
- Principio trabajo – energía.
- Conservación de la energía.

4. TRABAJO Y ENERGÍA

En mecánica clásica, el trabajo que realiza una fuerza se define como el producto de esta por el camino que recorre su punto de aplicación y por el coseno del ángulo que forma el uno con el otro.

El trabajo y la energía están íntimamente relacionados, tal como se señala en la definición usual de la energía: energía es la capacidad para realizar un trabajo. Cuando un sistema hace un trabajo, se disipa energía. Mientras que cuando se hace trabajo sobre el sistema, hay ganancia de energía.

En un sistema conservativo, la energía pasa de cinética a potencial y de potencial a cinética. En un sistema de ese tipo, la suma de la energía cinética y de la energía potencial es constante, tal como queda expresado en la ley de conservación de la energía mecánica.

PREGUNTAS MODELO



Abril 10, 2013 11:45 am
FÍSICA
Cunguán Flores Adela Mariela

00h 02m 32s
A A A A

Marcar para revisar después

Un toro arrastra una carreta por una pista circular de radio R , con una fuerza tangencial de magnitud constante F . El trabajo realizado por el toro durante las dos primeras vueltas es igual a:

0
 $2 \pi RF$
 πRF
 $4 \pi RF$

Anterior Siguiente

Pregunta Actual
0

● Respondida
● Marcada
● Por responder





PRINCIPIOS DE CONSERVACIÓN – COLISIONES

- Conservación de la cantidad de movimiento lineal.
- Colisiones elásticas.
- Colisiones completamente inelásticas.
- Colisiones inelásticas en el sistema centro de masa.
- Conservación de la cantidad de movimiento angular.
- Las fuerzas centrales y la cantidad de movimiento angular.

5. PRINCIPIOS DE CONSERVACIÓN – COLISIONES

Las colisiones rigen nuestra vida cotidiana y se dan, generalmente, en dos o tres dimensiones. Por ejemplo: cuando dos imanes interactúan, cuando jugamos billar (colisión elástica en dos dimensiones), cuando se produce un choque en la ciudad o un accidente aéreo.

Todos los cuerpos que presentan un movimiento tienen la característica de presentar un ímpetu o momento cuando un cuerpo se encuentra acelerado. Esto se debe a que hay una fuerza externa que ha provocado una aceleración, razón por la cual podemos decir que el cuerpo ha sido impulsado. El impulso corresponde a la fuerza que se aplicó a un cierto cuerpo para que este se desplazase.

PREGUNTAS MODELO



Abril 10, 2013 11:45 am
FÍSICA
Cunguán Flores Adela Mariela

00h 02m 32s
A2 Aâ A

Marcar para revisar después

Una patineta A de masa m que se desplaza por una superficie horizontal lisa con una energía cinética de magnitud E_0 choca frontalmente con un bloque B, de igual masa, que se encontraba en reposo. La patineta A se adhiere al bloque B debido al impacto. La energía cinética del sistema formado por A y B luego del choque es:

igual a $2 E_0$
 el 25 % de E_0
 el 50 % de E_0
 el 75 % de E_0

Anterior Siguiente

Pregunta Actual

● Respondida
● Marcada
● Por responder





0

Respuesta: C

Razón: Aplicar el principio de conservación para choques, relacionar la energía antes del choque y después de este, y comparar ambas energías en porcentaje.



Abril 10, 2013 11:45 am
FÍSICA
Cunguán Flores Adela Mariela

00h 02m 32s
A A A A A A A A A A

Marcar para revisar después

Un auto de masa m que se desplaza por una pista horizontal lisa con una energía cinética de 200 [J] choca directamente contra otro auto idéntico que se encontraba en reposo en la misma pista. Luego del choque, los autos viajan juntos. Entonces la variación de la energía cinética, en [J], del sistema formado por los autos es igual a:

50
 - 100
 - 150
 200

Anterior Siguiete

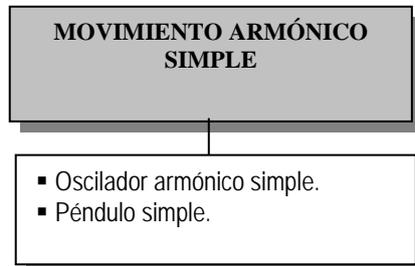
Pregunta Actual
0

● Respondida
● Marcada
● Por responder

Respuesta: B

Razón: Aplicar correctamente el principio de la conservación (colisiones) en coches de una misma masa; realizar una relación de la energía antes del choque y después de este, y encontrar la variación de energías.





6. MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

El movimiento armónico simple es un movimiento periódico que queda descrito según el tiempo por una función armónica (seno o coseno). El movimiento armónico simple es un movimiento periódico de vaivén, en el que un cuerpo oscila a un lado y a otro de su posición de equilibrio, en una dirección determinada y en intervalos iguales de tiempo.

Por ejemplo, es el caso de un cuerpo colgado de un muelle que oscila arriba y abajo. El objeto oscila alrededor de la posición de equilibrio cuando es separado de ella y es dejado en libertad. En este caso, el cuerpo sube y baja.

El movimiento armónico es también la acción que realiza cada uno de los puntos de la cuerda de una guitarra cuando esta entra en vibración. Es importante aclarar que no es el movimiento de la cuerda, sino el movimiento individual de cada uno de los puntos que se pueden definir en la cuerda. El movimiento de la cuerda, un movimiento ondulatorio, es el resultado del movimiento global y simultáneo de todos los puntos de la cuerda.





Marcar para revisar después

La velocidad en [m/s] de una partícula que oscila con movimiento armónico simple está dada por $v = -0,4 \text{ sen } 4t$. La aceleración en [m/s²] de la partícula al instante $t = \frac{1}{2} T$ [s] (donde T es el período del movimiento) es:

- 0
- 0,4
- 1,6
- 1,6

Anterior

Siguiente

Pregunta Actual

0

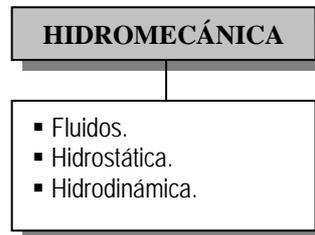


● Respondida
● Marcada
● Por responder

Respuesta: C

Razón: Aplica las leyes del movimiento armónico simple para encontrar la aceleración de la partícula, derivando, con respecto al tiempo, la ecuación de velocidad a la mitad de su período.





7. HIDROMECÁNICA

La hidrostática es la rama de la mecánica de fluidos que estudia los fluidos en estado de equilibrio, es decir, sin que existan fuerzas que alteren su movimiento o posición. Los principales teoremas que respaldan el estudio de la hidrostática son el principio de Pascal y el principio de Arquímedes. La hidrostática estudia fluidos en reposo, tales como gases y líquidos.

La hidrodinámica estudia el comportamiento mecánico de los líquidos en movimiento.

Normalmente, el movimiento del agua se da debido a su propio peso, siguiendo las leyes dinámicas de Newton, aunque hay algunos casos, como las impulsiones, en las que el movimiento del agua se produce porque aplicamos una fuerza con sentido contrario a la fuerza de la gravedad. Para ello se consideran, entre otras cosas, la velocidad, la presión, el flujo y el gasto del fluido.





Marcar para revisar después

Una tubería inclinada de radio R , por la que fluye agua de manera ideal y continua, tiene un estrechamiento en el que el radio se reduce a la mitad. El caudal que pasa por la tubería es:

- mayor en el estrechamiento que en la sección gruesa.
- menor en el estrechamiento que en la sección gruesa.
- el mismo en las dos secciones.
- dependiente de la altura de cada región.

Anterior

Siguiente

Pregunta Actual

0



● Respondida
● Marcada
● Por responder

Respuesta: C

Razón: Se trata de aplicar la base conceptual de caudal en las dos secciones de la tubería.





8. CALOR Y TERMOMETRÍA

Calor es la energía en tránsito (en movimiento) entre dos cuerpos o sistemas, proveniente de la existencia de una diferencia de temperatura entre ellos.

Las unidades de cantidad de calor (Q) son las mismas unidades de trabajo (T).

Mediante la calorimetría se puede medir el calor en una reacción química o un cambio físico, usando un instrumento llamado calorímetro.

La termometría se encarga de la medición de la temperatura de cuerpos o sistemas. Para este fin, se utiliza el termómetro, el cual es un instrumento que se basa en la propiedad de dilatación de los cuerpos con el calor.

Para poder construir el termómetro se utiliza el principio cero de la Termodinámica que dice: "Si un sistema A, que está en equilibrio térmico con un sistema B, está en equilibrio térmico también con un sistema C, entonces los tres sistemas A, B y C están en equilibrio térmico entre sí".





Marcar para revisar después

Se tienen 154 [g] de agua en un vaso de aluminio de 100 [g] que está a 10 [°C] y se vierte en él una cierta cantidad de agua a 100 [°C]. Si la temperatura final de equilibrio del sistema es de 30 [°C], la masa de agua añadida tiene un valor de:

($C_{p_{\text{agua}}} = 1 \text{ [cal/g}^\circ\text{C]}$; $C_{p_{\text{aluminio}}} = 0,21 \text{ [cal/g}^\circ\text{C]}$)

- 60 [g]
- 40 [g]
- 50 [g]
- 100 [g]

Anterior

Siguiente

Pregunta Actual

0



● Respondida
● Marcada
● Por responder

Respuesta: C

Razón: Se debe usar correctamente la ley de calorimetría: el calor ganado es igual al calor perdido; resolvemos la ecuación y entramos la masa de agua añadida.



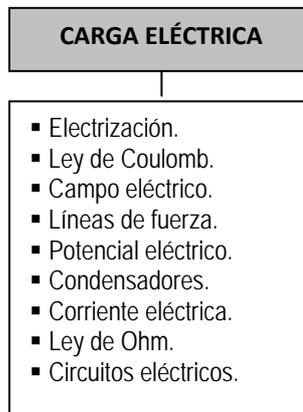


10. CARGA ELÉCTRICA

La **carga eléctrica** es una propiedad física intrínseca de algunas partículas subatómicas que se manifiesta mediante fuerzas de atracción y repulsión entre ellas. La materia cargada eléctricamente es influida por los campos electromagnéticos siendo a su vez, generadora de ellos. La denominada interacción electromagnética entre carga y campo eléctrico es una de las cuatro interacciones fundamentales de la física. Desde el punto de vista del modelo estándar la carga eléctrica es una medida de la capacidad que posee una partícula para intercambiar electrones.

Una de las principales características de la carga eléctrica es que, en cualquier proceso físico, la carga total de un sistema aislado siempre se conserva. Es decir, la suma algebraica de las cargas positivas y negativas no varía en el tiempo. $Q_i = Q_f$

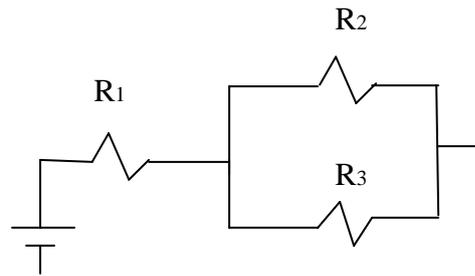
La carga eléctrica es de naturaleza discreta, fenómeno demostrado experimentalmente por Robert Millikan. Por razones históricas, a los electrones se les asignó carga negativa: -1 , también expresada $-e$. Los protones tienen carga positiva: $+1$ o $+e$. A los quarks se les asigna carga fraccionaria: $\pm 1/3$ o $\pm 2/3$, aunque no se los ha podido observar libres en la naturaleza.





Marcar para revisar después

Se conectan tres resistencias idénticas ($R_1 = R_2 = R_3$) a una batería, tal como se indica en la figura. La potencia disipada es:



- máxima en R_1 .
- mínima en R_1 .
- la misma en R_1 que en la combinación paralela de R_2 y R_3 .
- máxima en R_2 .

Anterior

Siguiente

Pregunta Actual

0



● Respondida
● Marcada
● Por responder

Respuesta: A

Razón: La intensidad de corriente emanada de la fuente es total en la resistencia R_1 por la conexión en serie, y se bifurca en la conexión en paralelo. En mayor intensidad, mayor es la potencia disipada.





BIBLIOGRAFÍA REFERENCIAL

- Almeida, M., Arias, M., Barba, F (2011). *Física para prepolitécnico. Teoría, preguntas y problemas*. Quito: Prepofis.
- Alonso, M. (1998). *Física: campos y ondas*. México. Addison Wesley Longman Pearson.
- Blatt, F. (1991). *Fundamentos de Física*. México D. F.: Prentice Hall.
- Borowit S. (1968). *A contemporary view of elementary physics*. New York: McGraw-Hill.
- Giancolli, D. (1997). *Física*. México D. F.: Prentice Hall.
- Vallejo, P., y Zambrano, J. (2002). *Física vectorial* (tomos 1, 2, 3). Quito: Ed. Rodín.
- Varios autores (2011). *Cuaderno de trabajo. Preguntas y problemas propuestos*. Quito: Prepofis.

