



“Un proceso pertinente de  
formación para la vida”

# COLEGIO DE BACHILLERES

**Guía para presentar exámenes de  
Recuperación o Acreditación Especial**

**FÍSICA II**

Guía para presentar exámenes de  
Recuperación o Acreditación Especial

**Física II**  
(Versión preliminar)

Esta guía fue elaborada por la **Secretaría Académica**, a través de la **Dirección de Planeación Académica**.

**Colaboradores**

Profr. Jorge Arias Reyes  
Profr. Manuel Cadena Bernal  
Profr. Arturo García Segoviano  
Profra. Emma M. Jiménez Cisneros  
Profr. Jorge Zarza Plata.

Colegio de Bachilleres, México  
[www.cbachilleres.edu.mx](http://www.cbachilleres.edu.mx)  
Rancho Vista Hermosa No. 105  
Ex-Hacienda Coapa,  
04920, México, D.F.

La presente obra fue editada en el procesador de palabras Word 97.

Word 97 es marca registrada de Microsoft Corp.

Este material se utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Colegio de Bachilleres, institución pública de educación media superior del Sistema Educativo Nacional.

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse, almacenarse o transmitirse en forma alguna, ni tampoco por medio alguno, sea éste eléctrico, electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o de fotocopia, sin la previa autorización escrita por parte del Colegio de Bachilleres, México.

AGOSTO 2002

## ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b>	v
<b>PRÓLOGO</b>	vii
<b>UNIDAD I. Trabajo y energía interna</b> .....	3
Ejercicios .....	5
Actividad .....	9
Tabla de Comprobación .....	14
<b>Ejercicios de autoevaluación</b> .....	17
<b>Clave de Respuestas</b> .....	21
<b>UNIDAD II. Calor, desequilibrio térmico y transmisión de calor.</b> .....	25
Ejercicios .....	27
Tabla de comprobación .....	36
<b>Ejercicios de autoevaluación</b> .....	41
<b>Clave de respuestas</b> .....	44
<b>UNIDAD III. Presión y energía de fluidos.</b> .....	49
Ejercicios .....	53
Tabla de comprobación .....	57
<b>Ejercicios de autoevaluación</b> .....	60
<b>Clave de respuestas</b> .....	62
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	63
<b>SUGERENCIAS PARA PRESENTAR EXÁMENES DE RECUPERACIÓN O ACREDITACIÓN ESPECIAL.</b> .....	65



## PRESENTACIÓN

La evaluación de recuperación y la de acreditación especial son oportunidades que debes aprovechar para aprobar las asignaturas que, por diversas razones, reprobaste en el curso normal; pero ¡cuidado!, presentarse a un examen sin la preparación suficiente significa un fracaso seguro, es una pérdida de tiempo y un acto irresponsable que puedes evitar.

¿Cómo aumentar tu probabilidad de éxito en el examen mediante la utilización de esta guía? La respuesta es simple, observa las siguientes reglas:

- Convéncete de que tienes la capacidad necesaria para acreditar la asignatura. Recuerda que fuiste capaz de ingresar al Colegio de Bachilleres mediante un examen de selección.
- Sigue al *pie de la letra* las instrucciones de la guía.
- Procura dedicarte al estudio de este material, *durante 15 días al menos, tres horas diarias continuas*.
- Contesta toda la guía: es un requisito que la presentes resuelta y en limpio al profesor aplicador antes del examen correspondiente.



## PRÓLOGO

En el marco del Programa de Desarrollo Institucional 2001-2006 el **alumno** tiene especial relevancia, por lo que el Colegio de Bachilleres Metropolitano se ha abocado a la elaboración de diversos materiales didácticos que apoyen al estudiante en los diversos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entre los materiales elaborados se encuentran las guías de estudio, las cuales tienen como propósito apoyar a los estudiantes que deben presentar exámenes de Recuperación o Acreditación Especial, con objeto de favorecer el éxito en los mismos.

En este contexto, la Guía para presentar exámenes de Recuperación o Acreditación Especial de **Física II** se ha elaborado pensando en los estudiantes que por diversas causas reprobaron la asignatura en el curso normal y deben acreditarla a través de exámenes en periodos extraordinarios.

Esta guía se caracteriza por abordar, de manera sintética, los principales temas señalados en el programa de estudios que se refieren a la interpretación del trabajo, la disipación de la energía mecánica, el concepto de calor y las formas de presión y energía en fluidos, para lo que se hace necesario propiciar la ejercitación de los modelos, teorías y leyes que expliquen a la energía desde la perspectiva de la Física.

La primera unidad de la guía, se denomina TRABAJO Y ENERGÍA INTERNA. En ella se abordan los aprendizajes relacionados con la energía interna, cantidad de energía disponible en un sistema y el concepto de potencia. También se incluyen ejercicios sobre solución de problemas utilizando métodos de análisis cualitativo y cuantitativo.

En la segunda unidad, CALOR, DESEQUILIBRIO TÉRMICO Y TRANSMISIÓN DEL CALOR, se desarrollan y ejercitan aprendizajes referentes a: el concepto de calor; diferencia entre energía interna; calor y temperatura; capacidad térmica; relación de conductividad térmica con rapidez de transmisión de calor por conducción y transmisión de calor. Para ello se realizan análisis de diferentes sistemas físicos, de manera cualitativa y cuantitativa.

La tercera unidad, PRESIÓN Y ENERGÍA EN FLUIDOS, abarca los problemas relacionados con: presión, volumen, temperatura, flotación, gasto y conservación de la energía en fluidos a través del análisis de sistemas físicos.

Por último, se proporciona una bibliografía básica para consultar en fuentes originales los temas desarrollados en la guía.





# Unidad I

## Trabajo y energía interna



### APRENDIZAJES

- Relacionar el incremento de la energía interna de un sistema con la energía transmitida a este último.
- Relacionar el incremento de la energía interna de un sistema con el incremento de temperatura y su masa.
- Estimar la cantidad de energía disponible en un sistema para calentar agua.
- Interpretar el concepto de potencia.

En esta unidad se analiza el **trabajo** requerido para elevar objetos a diferentes alturas, y estimar su magnitud al realizar el producto del peso de un objeto en newtons por la altura a la que se eleva en metros.

Comparar el trabajo que recibe una máquina y el trabajo que de ella se obtiene, permite abordar la noción de **eficiencia** como *el trabajo de salida entre el trabajo de entrada*. Una revisión más a fondo de lo que sucede en diversas máquinas permite asociar el papel de la fricción en la disipación de energía, con la eficiencia.

La representación de máquinas a través de esquemas que señalen el trabajo de entrada y el de salida, permite comprender el funcionamiento de máquinas como los calentadores. Éstos son dispositivos que suministran energía (entrada) y como resultado aumenta la temperatura de una sustancia (salida), por ejemplo, el agua. Es interesante señalar que no importa cuál sea el tipo de calentador que se emplee: *mecánico* (energía de entrada = energía mecánica); *químico* (energía de entrada = energía liberada por la combustión); *eléctrico* (energía de entrada = energía eléctrica) o *solar* (energía de entrada = energía del sol); el resultado en todos los casos es un aumento en la energía interna del agua.

**La energía interna** es un concepto que se comprende a partir de la teoría cinético–molecular, la cual establece que todos los objetos están compuestos por moléculas que tienen energía cinética y energía potencial. La suma de todas las energías de las moléculas es precisamente la energía interna.

Cuantificar la cantidad individual de energía que posee cada molécula de un cuerpo y luego sumar la energía de todas ellas, es una tarea imposible. Por ello, no es posible estimar la energía interna de un sistema, pero sí cuantificar el cambio en la energía interna ( $\Delta E_i$ ) de un sistema.

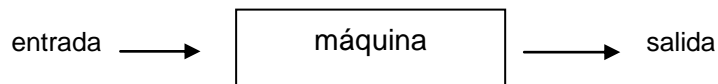
Para saber la energía que recibió cierta cantidad de agua cuando algún calentador le transfirió energía, basta conocer la masa del agua, su cambio de temperatura y aplicar el modelo

$$\Delta E_i = 4.2 \text{ m } \Delta t$$

Al trabajar con los diferentes tipos de calentador habrá algunos que transfieran más rápido energía al agua. *La rapidez con que un calentador transfiere energía es su **potencia***. Esta magnitud se puede estimar al dividir la energía transferida, entre el tiempo empleado.

Para solucionar los problemas que se presentarán a lo largo de la presente unidad, te sugerimos que consideres los siguientes pasos:

a) Elabora un esquema que represente a la máquina que estás estudiando, por ejemplo:

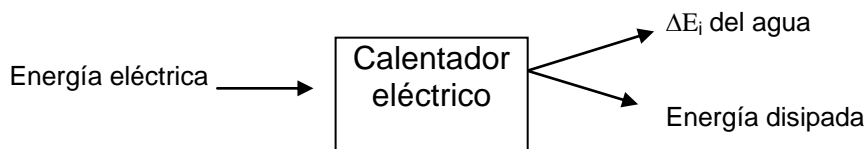


- b) Identifica el tipo de energía o trabajo que se tiene en la entrada y en la salida. Por ejemplo: en un calentador mecánico en la entrada se tiene energía mecánica y en la salida se tiene incremento en la energía interna de cierta cantidad de agua.
- c) Identifica la información que tienes para la entrada y para la salida de esta máquina.
- d) Identifica si existe disipación de energía.
- e) Ten cuidado en el uso de la literal “t”, ya que se puede utilizar para representar la temperatura, el tiempo y, en algunas ocasiones, el trabajo.
- f) Ten cuidado con las unidades; por ejemplo, el modelo  $\Delta E_i = 4.2 \text{ m } \Delta t$ , proporciona el cambio de energía interna de cierta cantidad de agua en kilojoules, y si deseas emplear esta cifra para estimar la potencia en watts debes convertirla en joules.

### EJEMPLO

En el laboratorio, se emplea un calentador eléctrico con un foco de 100 watts para elevar la temperatura de 600 gramos de agua. Si se deja encendido el foco del calentador durante 10 minutos y la temperatura del agua se eleva de 20 a 24 °C, ¿cuál es la potencia del proceso?

El siguiente esquema representa un calentador eléctrico:



Para estimar la potencia se divide la energía transferida al agua entre el tiempo empleado. Primero se calcula la energía que recibe el agua:

$$\Delta E_i \text{ agua} = 4.2 \text{ m } \Delta t$$

$$\Delta E_i \text{ agua} = 4.2 \text{ kJ / kg } ^\circ\text{C} (0.6 \text{ kg}) (24 ^\circ\text{C} - 20 ^\circ\text{C}) = 10.08 \text{ kJ}$$

Después se calcula la potencia:

$$P = \Delta E_i / t, \text{ donde } \Delta E_i \text{ se representa en joules y } t \text{ en segundos:}$$

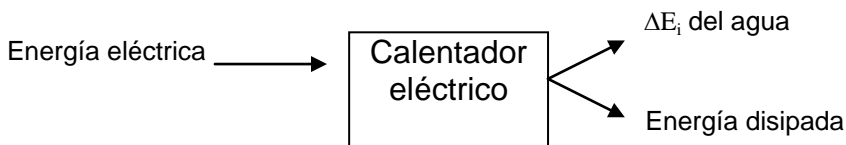
$$P = 10\,080 \text{ J} / 600 \text{ s} = 16.8 \text{ W}$$

Ahora, aplica estos conceptos, teorías y modelos matemáticos, para resolver lo que se te pide.

En el laboratorio, se emplea un calentador eléctrico con un foco de 60 watts para elevar la temperatura de 300 gramos de agua. Si se deja encendido el foco del calentador durante 20 minutos y la temperatura del agua se eleva de 19 a 23 °C, ¿cuál es la potencia del proceso?

### SOLUCIÓN

a) Esquema del calentador eléctrico:



b) Calcula la energía que recibe.

c) Calcula la potencia.

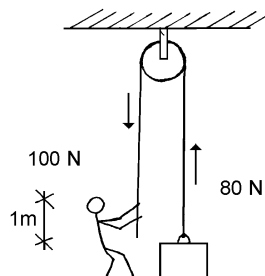
### EJERCICIOS

#### INSTRUCCIONES

Lee con atención los siguientes ejercicios y contesta lo que se te solicita en cada caso.

1. Analiza la siguiente figura y coloca dentro del paréntesis una V si el enunciado es verdadero o F si es falso.

- ( ) El trabajo de salida es de 80 J.
- ( ) La fricción cinética es de 40 N.
- ( ) El trabajo disipado es de 20 J.
- ( ) La eficiencia es de 80%.
- ( ) Es una máquina real.



2. Coloca dentro del paréntesis una V si el enunciado que complementa la base es correcto y F si es falso.

La energía interna:

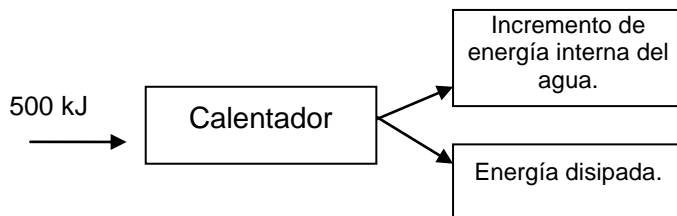
- ( ) depende de la masa del sistema.
- ( ) es la suma de la  $E_c$  molecular y  $E_p$  molecular.
- ( ) corresponde a la energía de movimiento de las moléculas.
- ( ) se calcula al multiplicar peso por altura.
- ( ) tiene como unidades a los joules.

3. Coloca dentro del paréntesis una V si el enunciado que completa la base es correcto y F si es falso.

El incremento en la energía interna de un sistema:

- ( ) está relacionado con su masa y su cambio de temperatura.
- ( ) se mide en joules.
- ( ) se mide en watts.
- ( ) no se puede estimar.
- ( ) siempre es positivo.

4. Analiza el siguiente esquema que representa el funcionamiento de un calentador (máquina térmica).

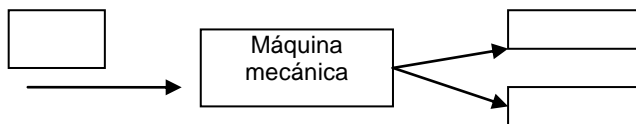


Coloca en el paréntesis una V si el enunciado es verdadero o F si es falso.

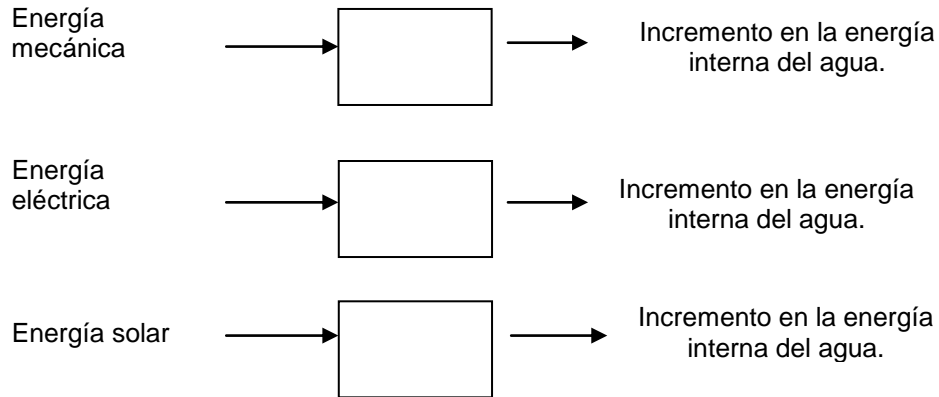
- ( ) Es posible que el agua incremente su energía interna en 400 kJ y se disipen 200 kJ.
- ( ) La energía disponible para calentar el agua es de 500 kJ, como máximo.
- ( ) Se puede aumentar la temperatura de 10 kg de agua de 20 a 30 °C.
- ( ) Si la energía disipada es nula, entonces la  $\Delta E_i$  del agua es de 500 kJ.
- ( ) Si la duración del proceso es de 2 000 segundos, la potencia de entrada será de 25 W.

5. El siguiente esquema representa a una máquina mecánica. Escribe dentro del rectángulo el número que corresponda al tipo de trabajo que hace, de acuerdo a la siguiente clave:

- (1) Trabajo de entrada cuya magnitud es de 1 500 J.
- (2) Trabajo de salida de 1 000 J.
- (3) Trabajo disipado de 500 J.



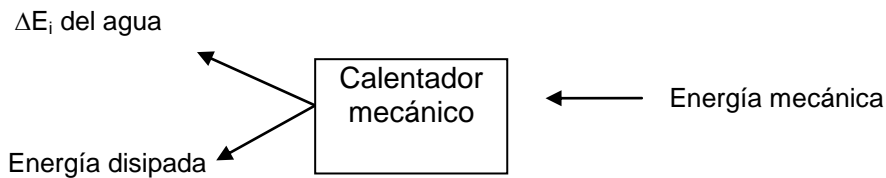
6. En la siguiente serie de esquemas, se representan varios calentadores. Coloca dentro del rectángulo el número que corresponda de acuerdo con la siguiente clave: (1) calentador solar, (2) calentador mecánico, y (3) calentador eléctrico.



7. Lee con atención el siguiente enunciado y escribe en el paréntesis de la izquierda la opción que consideres correcta.

( ) La potencia es:

- la transformación de la energía en un determinado tiempo.
  - el producto de la masa por la velocidad.
  - la energía de un cuerpo.
  - la masa contenida en un cuerpo.
  - la que posee un cuerpo debido a su posición.
8. Observa el siguiente esquema (calentador mecánico) y contesta lo que a continuación se solicita.



- A) Explica el funcionamiento del calentador.

---



---



---

B) Al proporcionar 110 kJ de energía mecánica se disipan 60 kJ, ¿cuál es el incremento de la energía interna del agua?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

C) Si en el inciso b no se disipara energía, ¿cuánto es el incremento en la energía interna del agua?

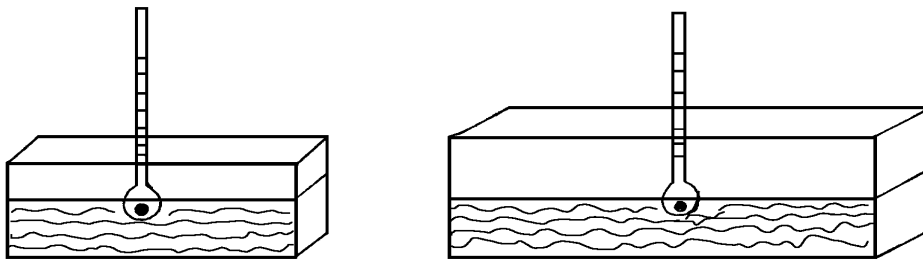
Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

D) Si la energía mecánica que se proporciona a este calentador permanece constante, ¿qué sucederá al cambio de temperatura si se duplica la masa de agua?

\_\_\_\_\_

9. Tienes dos recipientes metálicos de diferente tamaño, cada uno con un termómetro y con la misma cantidad de agua, pero con una superficie de calentamiento menor en el recipiente izquierdo que en el derecho, como se ilustra en la figura.



Si los expones al sol durante el mismo tiempo ¿cuál de los dos recipientes aumentará más rápido su temperatura?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**ACTIVIDAD**

Consigue dos recipientes del mismo material pero de diferente tamaño, como se muestra en la figura anterior y realiza esta actividad.

A) ¿Tu predicción coincide con lo que observaste en la práctica? \_\_\_\_\_

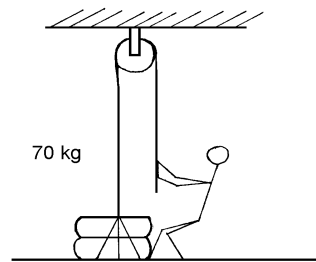
\_\_\_\_\_

B) Explica lo que sucedió: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. El siguiente dibujo representa una persona que aplica una fuerza de 720 N para elevar una carga de 70 kg a una altura de 1.2 m.



Con base en lo anterior calcula:

A) El trabajo de entrada.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

B) El trabajo de salida.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

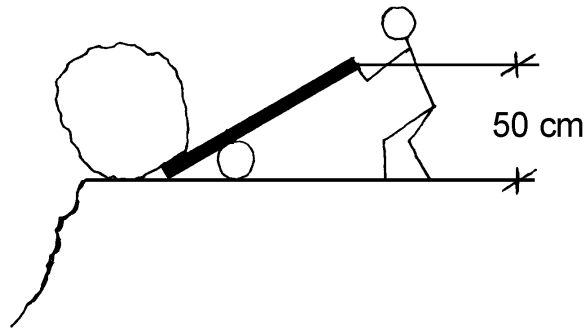
C) La eficiencia.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

D) Representa en un esquema el trabajo de entrada y de salida.

11. Una persona aplica una fuerza de 300 N para lanzar una roca como se muestra en la figura. La distancia necesaria para mover la roca y hacerla caer es de 10 cm y la fuerza es de 1500 N.



Calcula:

- A) El trabajo de entrada.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

- B) El trabajo de salida.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

- C) La eficiencia.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

- D) Elabora un esquema de la máquina donde representes el trabajo de entrada y el de salida.

12. Raúl emplea un calentador mecánico para aumentar de 15 a 22 °C la temperatura de 400 mL de agua.  
*Nota: recuerda que 1 mL de agua = 1 g de agua.*

- A) Determina el cambio en la energía interna del agua.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

- B) Si se considera que no hay disipación de energía, ¿cuánto trabajo se necesita para aumentar la temperatura del agua?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

13. Si a 7.3 litros de agua se aumenta su temperatura de 25 a 74 °C, ¿cuál es el cambio en la energía interna del agua?

*Nota: 1 litro de agua = 1 kg de agua*

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

14. En un calentador solar se efectúan las siguientes mediciones:

Temperatura inicial del agua ( $t_i$ ): 20 °C  
Temperatura final del agua ( $t_f$ ): 31 °C  
Tiempo de calentamiento (tiempo): 20 minutos  
Área de calentamiento: 0.5 m<sup>2</sup>  
Masa de agua ( $m_{\text{agua}}$ ): 1 kg

Calcula:

- A) La energía transmitida.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

- B) La potencia del calentador.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

15. Para bañarse con agua caliente, Ana y Raúl queman en un calentador una bolsa de combustible. Días anteriores habían utilizado periódico como combustible y se dieron cuenta que el tiempo aplicado en calentarse el agua con uno y otro medio fue diferente.

Ya en el laboratorio de Física, el profesor les propuso que calentaran agua quemando un gramo de alcohol. Ana midió la temperatura del agua que en un principio era de 20°C y después de un minuto con 12 segundos (tiempo que duró quemándose el alcohol), la temperatura subió a 26 °C.

Al revisar esta información, Raúl indicó a Ana que el volumen del agua empleado era de 100 mL, es decir, 100 g.

Con base en esta lectura responde lo siguiente:

A) La información que extrajeron Ana y Raúl fue:

$t_i =$  \_\_\_\_\_  
 $t_f =$  \_\_\_\_\_  
 $m_{\text{agua}} =$  \_\_\_\_\_  
 tiempo = \_\_\_\_\_  
 $m_{\text{alcohol}} =$  \_\_\_\_\_

B) ¿Cuánta energía recibió el agua?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

C) ¿Cuál es la potencia que recibe el agua?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

D) Si un gramo de alcohol proporciona 20 kJ, ¿cuál es la eficiencia de este proceso?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

E) Explica por qué si el alcohol libera 20 kJ el agua recibe menos energía.

---



---

16. Otro equipo de alumnos realizó la misma experiencia que Ana y Raúl, sólo que emplearon gasolina como combustible. La información que recabaron fue:

$t_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$   
 $t_f = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$   
 $m_{\text{agua}} = 200\text{ g}$   
 tiempo = un minuto 20 segundos

A) ¿Ambos combustibles proporcionaron la misma potencia al agua? \_\_\_\_\_

Explica tu respuesta. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

B) ¿Cuánta energía recibió el agua al usar gasolina como combustible?

Datos: \_\_\_\_\_ Resultado \_\_\_\_\_

C) ¿Cuánta potencia recibió el agua?

Datos: \_\_\_\_\_ Resultado \_\_\_\_\_

D) ¿Cuál es el combustible (alcohol o gasolina) más potente? ¿Por qué?

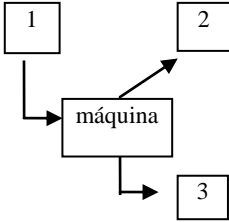
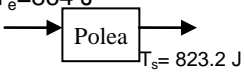
\_\_\_\_\_

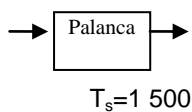
\_\_\_\_\_

TABLA DE COMPROBACIÓN

Núm. de pregunta	Respuesta correcta	Fundamentación de la respuesta	Sugerencias
1.	V F V V V	$T_s = (80 \text{ N})(1 \text{ m}) = 80 \text{ J}$ $F_{\text{cinética}} = 100 \text{ N} - 80 \text{ N} = 20 \text{ N}$ $T_{\text{dissipado}} = T_e - T_s = 100 \text{ J} - 80 \text{ J} = 20 \text{ J}$ $e = \frac{T_s}{T_e} \times 100 = \frac{80 \text{ J}}{100 \text{ J}} \times 100 = 80 \%$ Máquina real porque $e < 100\%$	Leer 1. Máquinas mecánicas y su eficiencia, en unidad 1 de <i>Física Experimental II</i> , de Héctor Pérez Montiel.
2.	V V F F V	La energía interna es una propiedad extensiva. $E_i =$ energía cinética molecular + energía potencial molecular. También corresponde a la energía potencial de las moléculas. Peso por altura permite calcular el trabajo para elevar un objeto. Los joules son unidades de energía.	Leer 21.4 Energía interna, en capítulo 21 de <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.
3.	V V F F F	$\Delta E_i = 4.2 \text{ m} \Delta t$ Su unidad de medida es el joule. Sus unidades son kJ. Se puede estimar mediante la expresión $\Delta E_i = 4.2 \text{ m} \Delta t$ (J). Puede ser negativo.	Leer 21.4 Energía interna, en capítulo 21 de <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.
4.	F F V V F	Es imposible porque la energía de entrada sólo es de 500 kJ Porque existe disipación de energía. Es posible cuando existe un incremento de energía. Porque no existe pérdida de energía. Porque la potencia es de 250 W.	Leer 21.4 Energía interna, en capítulo 21 de <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.

**Unidad I**

Núm. de pregunta	Respuesta correcta	Fundamentación de la respuesta	Sugerencias
5		<p>1. Trabajo de entrada. El sentido de la flecha indica que esta magnitud entra al sistema.</p> <p>2 y 3 salen, es decir, corresponden a los efectos del funcionamiento de la máquina. En este caso, dado que representan salidas, cualquiera de éstas puede representar el trabajo de salida o el trabajo disipado.</p>	
6	2	Porque la energía de entrada es mecánica.	
	3	Porque la energía de entrada es eléctrica.	
	1	Porque la energía de entrada es solar.	
7	a)	$P = \Delta E_i / t$	
8 A)	En un calentador mecánico la energía mecánica aplicada al sistema corresponde a la energía transferida más la energía disipada.	$\Delta E_m = \Delta E_i \text{ agua} + \text{energía disipada.}$	
B)	$\Delta E_i \text{ agua} = 50 \text{ kJ}$	$\Delta E_m = \Delta E_i \text{ agua} + \text{energía disipada} = 110 \text{ kJ} - 60 \text{ kJ} = 50 \text{ kJ}$	
C)	$\Delta E_i \text{ agua} = 110 \text{ kJ}$	Porque la energía disipada es nula.	
D)	Disminuye su temperatura.	Porque a mayor masa, menor temperatura.	
9.	El más pequeño aumenta su temperatura más rápido.	Porque la cantidad que aumenta de temperatura es menor.	Leer <i>Energía eléctrica, solar y la combustión</i> , de Bárce-nas, Urcid y Montijo. Mc. Graw - Hill.
10 A)	$T_s = 823.2 \text{ J}$ $T_e = 864 \text{ J}$	$T_e = 720 \text{ N} (1.2 \text{ m}) = 864 \text{ J}$	Leer 1. Máquinas mecánicas y su eficiencia, en unidad 1, de <i>Física Experimental II</i> , de Héctor Pérez Montiel.
B)	$T_s = 823.2 \text{ J}$	$T_s = 700 \text{ N} (1.2 \text{ m}) = 823.2 \text{ J}$	
C)	Eficiencia = 97 %	Eficiencia = $823.2 \text{ J} / 864 \text{ J} = 95\%$	
D)		864 J representa el trabajo de entrada y 823.2 J el de salida.	

Núm. de pregunta	Respuesta correcta	Fundamentación de la respuesta	Sugerencias
11 A)	$T_e = 150 \text{ J}$	$T_e = 300 \text{ N} (0.5 \text{ m}) = 150 \text{ J}$	Leer 1 Máquinas mecánicas y su eficiencia, en unidad 1 de <i>Física Experimental II</i> , de Héctor Pérez Montiel.
B)	$T_s = 150 \text{ J}$	$T_s = 1500 \text{ N} (0.1 \text{ m}) = 150 \text{ J}$	
C)	Eficiencia = 100 %	Eficiencia = $(150 \text{ J} / 150 \text{ J}) = 100 \%$	
D)	$T_e = 150 \text{ J}$ 		
12 A)	$\Delta E_i = 11.76 \text{ kJ}$	$\Delta E_i = 4.2 \text{ m } \Delta t$ $\Delta E_i = 4.2 \text{ kJ / kg } ^\circ\text{C}$ $(0.4 \text{ kg}) (22 \text{ } ^\circ\text{C} - 15 \text{ } ^\circ\text{C})$ $\Delta E_i = 11.76 \text{ kJ}$	Leer Fascículo 1 de <i>Física II</i> , editado por el Colegio de Bachilleres.
B)	11.76 kJ	Se requirieron 11.76 kJ de trabajo porque no hay energía disipada.	
13.	$\Delta E_i = 1502.34 \text{ kJ}$	$\Delta E_i = 4.2 \text{ m } \Delta t$ $\Delta E_i = 4.2 \text{ kJ / kg } ^\circ\text{C} (7.3 \text{ kg})$ $(74 \text{ } ^\circ\text{C} - 25 \text{ } ^\circ\text{C})$ $\Delta E_i = 1502.34 \text{ kJ}$	Leer Fascículo 1 de <i>Física II</i> , editado por el Colegio de Bachilleres.
14 A)	46.2 kJ	$\Delta E_i = 4.2 \text{ m } \Delta t$ $\Delta E_i = 4.2 \text{ kJ / kg } ^\circ\text{C} (1 \text{ kg})$ $(11 \text{ } ^\circ\text{C}) = 46.2 \text{ kJ}$	
B)	0.0385 kW	$P = \Delta E_i / t = 46.2 \text{ kJ} / 1200 \text{ seg} = 0.0385 \text{ kW}$	
15 A)	$T_i = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$ $T_f = 26 \text{ } ^\circ\text{C}$ $M_{\text{agua}} = 100 \text{ g}$ $\text{Tiempo} = 72 \text{ s}$ $M_{\text{alcohol}} = 1 \text{ g}$	Hay que relacionar adecuadamente el enunciado con los datos.	Leer Fascículo 3 de <i>Física II</i> , editado por el Colegio de Bachilleres.
B)	$\Delta E_i = 2.52 \text{ kJ}$	$\Delta E_i = (4.2 \text{ kJ / kg } ^\circ\text{C}) (0.1 \text{ kg}) (26 \text{ } ^\circ\text{C} - 20 \text{ } ^\circ\text{C}) = 2.52 \text{ kJ}$	
C)	$P = 35 \text{ W}$	$P = 2560 \text{ J} / 72 \text{ s} = 35 \text{ W}$	
D)	$E = 12.6 \%$	$E = (2.52 \text{ kJ} / 20 \text{ kJ}) \times 100 = 12.6 \%$	
E)	Existe disipación de energía de 17.48 kJ	Energía disipada = $20 \text{ kJ} - 2.52 \text{ kJ} = 17.48$	
16 A)	No	Es necesario comparar los cálculos de la potencia del alcohol con la gasolina.	Leer Energía liberada por un combustible, en <i>Física Experimental II</i> , de Pérez Montiel.
B)	$\Delta E_i = 3.36 \text{ kJ}$	$\Delta E_i = 4.2 \text{ kJ / kg } ^\circ\text{C} (0.2 \text{ kg}) (24 \text{ } ^\circ\text{C} - 20 \text{ } ^\circ\text{C}) = 3.36 \text{ W}$	
C)	$P = 42 \text{ W}$	$P = 3360 \text{ kJ} / 80 \text{ s} = 42 \text{ W}$	
D)	La gasolina	Porque el cálculo así lo indica (15c y 16c)	



**EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN**

**INSTRUCCIONES.** Lee atentamente los enunciados y coloca la respuesta adecuada en donde corresponda, realizando en su caso las operaciones necesarias.

**Tiempo de resolución: 30 min.**

1. El siguiente esquema representa el desempeño de una máquina. Escribe dentro del paréntesis **V** si el enunciado es verdadero y **F** si es falso.



- ( ) El trabajo de salida es de 300 J.  
 ( ) Ésta es una máquina ideal.  
 ( ) La eficiencia de esta máquina es de 75%.  
 ( ) El trabajo de entrada es de 600 J.  
 ( ) Se disipan 300 J.

2. Escribe dentro del paréntesis la letra de la opción que consideres correcta:

A. ( ) El incremento de la energía interna de un sistema está relacionado con:

- a) el cambio en su temperatura solamente.  
 b) el tipo de material de que está hecho el sistema.  
 c) el cambio de temperatura, el tipo de material y con la masa.  
 d) las unidades con que se mide.  
 e) únicamente con su masa.

B. ( ) Potencia es:

- a) la rapidez con que se desarrolla un trabajo.  
 b) el trabajo que se desarrolla por el tiempo empleado.  
 c) la relación entre el trabajo de entrada y el trabajo de salida.  
 d) la rapidez con que trabaja una máquina ideal.  
 e) la energía que un sistema recibe en una hora de trabajo.

3. Al jugar ping-pong, Rosy, de manera accidental pisó la pelota y ésta se "abolló". Para que recuperara su forma, Rosy la introdujo en un recipiente con agua hirviendo. Explica por qué la pelota retomó su forma.

---



---



---



---

4. Si aumenta la temperatura de cierta cantidad de agua de 25 a 35 °C, explica qué sucede con:

A) la energía cinética molecular.

---

---

---

B) la energía potencial molecular.

---

---

---

C) la energía interna del agua.

---

---

---

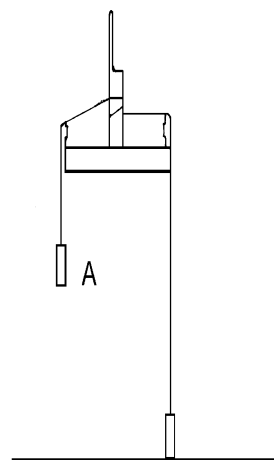
5. Escribe en cada espacio la palabra que complete el enunciado.

En el calentador mecánico que muestra la figura, cuando la pesa está en la posición **A** posee energía \_\_\_\_\_.

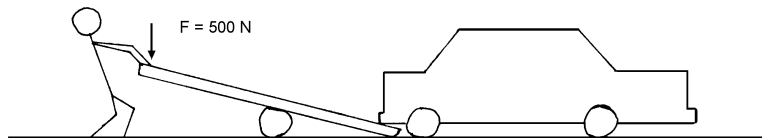
Al dejar caer la pesa, su energía se transforma mediante un proceso de intercambio llamado \_\_\_\_\_.

Durante la caída de la pesa, el hilo enrollado en el tubo de cobre se desliza originando \_\_\_\_\_. Ésta hace que las moléculas del cobre y del agua, aumenten su energía \_\_\_\_\_. El incremento de energía se registra en el \_\_\_\_\_, cuya lectura aumenta en algunos grados centígrados.

En este dispositivo es muy importante ubicar que la energía potencial de la pesa finalmente aumenta la energía \_\_\_\_\_ del agua.



6. Una persona emplea un tronco como palanca para sacar del lodo su automóvil, como se muestra en la figura. El tronco baja 70 cm en el extremo en el que se aplica una fuerza de 500 N y eleva al auto 5 cm al aplicarle una fuerza de 7 000 N.



Calcula:

- A) El trabajo de entrada.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

- B) El trabajo de salida.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

- C) La eficiencia.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

- D) ¿Se comporta esta palanca como una máquina real o ideal? \_\_\_\_\_

7. En un calentador mecánico se vierten 150 mL de agua, y al accionarlo la temperatura aumenta de 23 a 30 °C. ¿Cuánto aumentó la energía interna del agua?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

8. En los antiguos calentadores, que funcionaban con bolsas de aserrín y petróleo, el agua hervía aproximadamente en 40 min. Si el agua pasa de una temperatura de 19 a 42 °C en un calentador que contiene 30 L, ¿cuál es la potencia del calentador?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

## CLAVE DE RESPUESTAS

Núm. de pregunta	Respuesta correcta
1	V, F, F, V, V
2	
A)	C
B)	A
3	Al poner la pelota de ping-pong en agua que hierve, ésta transmite energía primero al material de la pelota y luego al aire que contiene. Al aumentar su temperatura el aire se expande y la pelota recupera su forma original.
4	
A)	La energía cinética molecular aumenta. Esta energía está asociada con la temperatura.
B)	La energía potencial prácticamente no se modifica. Ésta se asocia con las fuerzas de cohesión entre las moléculas y es drásticamente modificada por los cambios de estado.
C)	La energía interna del agua aumenta. Como está conformada por la energía cinética molecular y la energía potencial molecular, al modificarse cualquiera de éstas cambia la energía interna.
5	potencial - trabajo – fricción – cinética – termómetro - interna.
6	
A)	$T_e = 500 \text{ N} (0.7 \text{ m}) = 350 \text{ J}$
B)	$T_s = 7000 \text{ N} (0.05 \text{ m}) = 350 \text{ J}$
C)	Eficiencia = 100 %
D)	Máquina ideal
7	$\Delta E_i = 4.2 \text{ m} \Delta t$ $\Delta E_i = 4.2 \text{ kJ} / \text{kg } ^\circ\text{C} (0.150 \text{ kg}) (30 \text{ } ^\circ\text{C} - 23 \text{ } ^\circ\text{C})$ $\Delta E_i = 4.41 \text{ kJ}$
8	1207.50 W



## Unidad II

**Calor, desequilibrio térmico y  
transmisión del calor**





## APRENDIZAJES

- Interpretar el concepto de calor.
- Diferenciar los conceptos de energía interna, calor y temperatura.
- Interpretar el concepto de capacidad térmica.
- Relacionar la conductividad térmica con la rapidez de transmitir calor por conducción.
- Interpretar la transmisión de calor por movimiento de sustancias.

El **calor** es una forma de **energía** en tránsito entre dos sistemas que se encuentran a diferente **temperatura**. Esta idea es muy importante ya que permite explicar varios fenómenos de la vida diaria. Por ejemplo, si estás descalzo y colocas un pie sobre un tapete y otro sobre el mosaico, sientes que el tapete está “caliente”, mientras que el piso está “frío”. ¿El tapete y el piso tienen diferente calor?, ¿tienen diferente temperatura?, ¿tienen diferente energía interna?

Además de explicar fenómenos de la vida diaria, con los conceptos que se tratan en esta unidad, es posible explicar fenómenos tan importantes y de tanta trascendencia como la “inversión térmica”.

Como has podido comprobar, el calor se presenta en situaciones en las que se da transferencia de energía entre, por lo menos, dos sistemas en contacto debido a que entre ambos existe una diferencia de temperatura. El calor es la energía que se transmite de un cuerpo a otro debido a esta diferencia de temperatura. Así, de no existir diferencia de temperatura cuando dos sistemas están en contacto térmico, no existirá calor.

Cuando dos cuerpos están a igual temperatura (**equilibrio térmico**), ambos pueden tener diferente energía interna.

Calor, temperatura y energía interna son conceptos diferentes. **El calor**, como antes se mencionó, *es un proceso de transmisión de energía*; **la temperatura** *es una propiedad asociada a la energía cinética de las moléculas de un cuerpo que se mide con un termómetro, y que no depende de su masa*; **la energía interna** *es la suma de la energía cinética y potencial de las moléculas que conforman un cuerpo y sí está asociada con su masa*.

Al poner en contacto dos o más cuerpos que tienen la misma temperatura, no existe calor entre ellos, ninguno cede energía al otro, sin importar cuál de ellos tenga mayor masa. Sin embargo, dos sistemas, uno de 100 L de agua a 70 °C y otro de 1 L de agua a 70 °C, aunque tienen igual temperatura, poseen diferente energía interna. El sistema con 100 L posee cien veces más energía interna que el de 1 L.

La transmisión de energía (calor) es diferente en los sólidos y en los fluidos (líquidos y gases). En los primeros se transmite por **conducción** y en los segundos por **convección**.

Para solucionar los problemas que se presentarán a lo largo de esta unidad, te sugerimos que consideres lo siguiente:

- a) Identifica los sistemas que se encuentran en contacto térmico. En este nivel, éstos son como máximo dos.
- b) Elabora un esquema en el que ubiques ambos sistemas. Señala en él la información relevante (datos).

- c) Distingue qué sistema cede energía y cuál la recibe. Recuerda: el que cede tiene mayor temperatura que el que recibe.
- d) Ubica si hay o no disipación de energía. De no haberla, la energía cedida por un sistema es igual a la energía recibida por el otro.
- e) Aplica los modelos matemáticos.

**EJEMPLO**

¿Qué cantidad de energía debe suministrarse a 500 g de agua para elevar su temperatura de 10 a 80 °C?

Esquema

Sistema que cede energía	Sistema que recibe energía (agua)
--------------------------	-----------------------------------

$m = 500 \text{ g} = 0.5 \text{ kg}$   
 $t_i = 10 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $t_f = 80 \text{ }^\circ\text{C}$

Respuesta

$\Delta t = t_f - t_i$   
 $\Delta t = 80 \text{ }^\circ\text{C} - 10 \text{ }^\circ\text{C} = 70 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $\Delta E_i = 4.2 \text{ m } \Delta t$   
 $\Delta E_i = (4.2 \text{ kJ / kg } ^\circ\text{C}) (0.5 \text{ kg}) (70 \text{ }^\circ\text{C}) = \mathbf{147 \text{ kJ}}$

Intenta ahora contestar el siguiente problema.

¿Qué cantidad de energía debe suministrarse a 1500 g de agua para elevar su temperatura de 10 a 65 °C?

Esquema

Sistema que cede energía	Sistema que recibe energía (agua)
--------------------------	-----------------------------------

$m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg}$   
 $t_i = \underline{\hspace{2cm}} \text{ }^\circ\text{C}$   
 $t_f = \underline{\hspace{2cm}} \text{ }^\circ\text{C}$

Respuesta \_\_\_\_\_

**EJERCICIOS**

## INSTRUCCIONES.

**Escribe dentro del paréntesis la letra de la opción que consideres correcta.**

1. ( ) Para que pueda haber calor:

- a) es suficiente un único sistema.
- b) es suficiente un cuerpo, pero debe estar caliente.
- c) se requieren, al menos, dos sistemas.
- d) es suficiente un único cuerpo.
- e) se requieren, al menos dos cuerpos, pero con temperatura elevada.

2. ( ) Para admitir la existencia de calor debe haber una diferencia de ...

- a) masas.
- b) temperaturas.
- c) sistemas.
- d) densidades.
- e) volúmenes.

3. ( ) Se entiende por calor:

- a) la medida de la temperatura de un cuerpo.
- b) la cantidad de energía que posee un cuerpo.
- c) el tránsito de energía entre dos sistemas con temperatura diferente.
- d) algo que fluye de un cuerpo caliente a uno frío.
- e) el aumento de la temperatura de un sistema, inicialmente frío.

4. ( ) La temperatura es:

- a) la medida del calor que posee un cuerpo.
- b) la energía que un cuerpo caliente cede a uno frío.
- c) la energía que posee un cuerpo.
- d) una propiedad intensiva asociada a la energía cinética molecular.
- e) la suma de la energía cinética de las moléculas de un cuerpo.

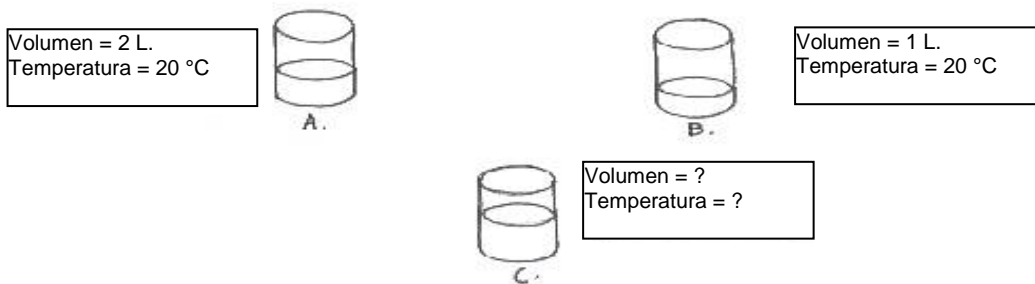
5. ( ) Una unidad de calor es:

- a) Watt.
- b) Newton.
- c) Grados Kelvin.
- d) Joule.
- e) Grados centígrados.

6. ( ) Una medición de temperatura es:

- a) 100 kJ
- b) 300 m/s
- c) 200 calorías
- d) 90 °C
- e) 300 joules

7. ( ) Al mezclar el agua de los recipientes A y B, ¿cuál será su volumen y temperatura final?



- a) Volumen = 3 L. Temperatura = 40 °C
- b) Volumen = 4 L. Temperatura = 20 °C
- c) Volumen = 3 L. Temperatura = 30 °C
- d) Volumen = 4 L. Temperatura = 30 °C
- e) Volumen = 3 L. Temperatura = 20 °C

8. ( ) En el interior de una habitación que no ha sido calentada ni refrigerada durante varios días:

- a) la temperatura de los objetos de metal es inferior a la temperatura de los objetos de madera.
- b) la temperatura de los objetos de metal, de madera y los demás objetos es la misma.
- c) los objetos de metal, de madera y los demás objetos tienen el mismo calor.
- d) ningún objeto presenta temperatura.
- e) sin un termómetro, es imposible saber si la temperatura de los objetos es la misma.

9. ( ) ¿Qué cuerpo tiene más energía interna?

- a) 100 g de agua a 90 °C
- b) 100 g de agua a 80 °C
- c) 400 g de agua a 90 °C
- d) 4 kg de agua a 80 °C
- e) 1 kg de agua a 80 °C

10. ( ) ¿Cuál o cuáles de los siguientes materiales aumenta más rápido su temperatura: lana, plata o madera?
- a) Lana.
  - b) Plata.
  - c) Los tres de igual modo.
  - d) Plata y madera.
  - e) Madera.
11. ( ) La expresión matemática  $\Delta E_i = CTE \ m \ \Delta t$  se utiliza para determinar la cantidad de \_\_\_\_\_ requerida para elevar la temperatura de un cuerpo.
- a) electricidad
  - b) energía
  - c) presión
  - d) volumen
  - e) masa
12. ( ) Los fluidos tienden a homogeneizar su temperatura cuando:
- a) se calientan y se enfrían de manera alterna.
  - b) se disminuye su temperatura y se vuelve a aumentar.
  - c) sus regiones más calientes ascienden y las más frías bajan.
  - d) se suministra energía desde varias fuentes.
  - e) la temperatura asciende y desciende paulatinamente.
13. ( ) Es un ejemplo de transmisión de calor a través de la convección:
- a) calentar el extremo de una varilla de hierro.
  - b) sentir el aire caliente al estar parado frente a una tortillería.
  - c) asolearse en la playa.
  - d) planchar la ropa en casa.
  - e) frotarnos las manos cuando tenemos frío.
14. ( ) Las corrientes que originan el intercambio de calor entre las superficies de la Tierra y la atmósfera son llamadas de:
- a) convección.
  - b) conducción.
  - c) radiación.
  - d) evaporación.
  - e) calor.

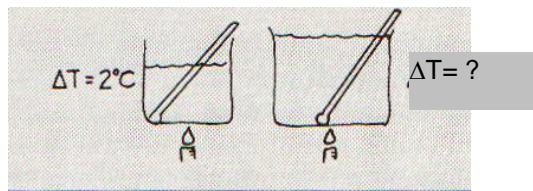
15. ( ) El agua de los océanos se calienta originando vapor, lo que impide la rápida transmisión de la energía calorífica. Por ello el vapor de agua se considera:

- a) buen conductor de calor.
- b) mal conductor de calor.
- c) corriente de convección.
- d) disipador del calor.
- e) que no conduce calor.

**INSTRUCCIONES.**

Lee con atención los siguientes planteamientos y contesta lo que se solicita en cada caso.

16. Si al aplicar una flama para dar cierta cantidad de calor a 1 L de agua, su temperatura se eleva 2 °C ¿Cuánto aumentará la temperatura de 2 L de agua si suministras la misma cantidad de calor?<sup>1</sup>



---

---

17. ¿Por qué un cambio de estado no se acompaña de un cambio de temperatura?

---

---

---

18. ¿Cuál es la diferencia entre evaporación y ebullición?

---

---

---

<sup>1</sup> Problema tomado de Hewitt P.: *Física conceptual*. Addison Wesley Longman, México, 1998, pág. 333.

19. ¿Por qué al tapar un recipiente con agua, ésta hierve más pronto?

---



---



---

20. ¿Por qué durante la inversión térmica las corrientes de convección que se presentan de manera natural no se pueden originar?

---



---

21. Al preparar la comida, Lupita decidió hacer agua de jamaica. La puso a hervir y esperó a que se enfriara para agregarle hielos.

Lupita tenía en una jarra 1.7 litros de agua a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  a la que le agregó, aproximadamente, 600 g de hielo que se encontraban a  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Al agitar el agua y deshacerse los hielos la temperatura final del agua<sup>2</sup> fue de  $20.5^{\circ}\text{C}$ . Si se considera que:

A) El sistema A es el agua de jamaica y el B el hielo, anota en el siguiente esquema la información que consideres relevante para analizar este proceso.

Sistema A	Sistema B
-----------	-----------

B) ¿Qué sistema recibe energía? \_\_\_\_\_

C) ¿Cuánta energía recibe el sistema anterior?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

D) ¿Cuánta energía cede el otro sistema?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

<sup>2</sup> Este valor se obtuvo considerando que no existió disipación de energía durante el proceso; es decir, se consideró sólo el agua y el hielo.

E) Si el calor es la energía interna intercambiada entre dos sistemas debido a una diferencia de temperatura, ¿cuánto calor se presentó en este fenómeno?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

F) Explica cuándo se inicia y cuándo finaliza el calor.

---

---

---

G) ¿En qué momento el agua y el hielo se encuentran en equilibrio térmico?

---

---

---

22. ¿Cuánta energía debe suministrarse a 500 g de agua para elevar su temperatura de 10 a 80 °C?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

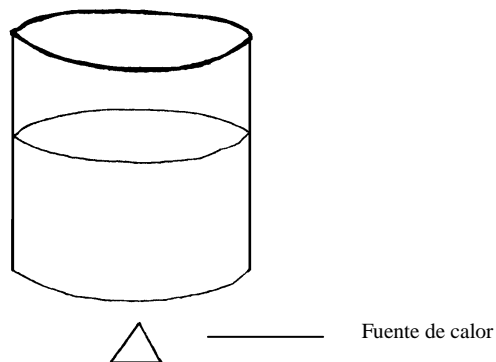
23. ¿Cuál es la capacidad térmica específica de una barra de plata de 12 kg si se eleva su temperatura de 22 a 90 °C? El aumento en su energía interna fue de 191.76 kJ.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_



24. En un recipiente con agua fría pon una bolsa de té. Después colócalo en la estufa y caliéntalo. Observa cómo se mueven las partículas de té conforme aumenta la temperatura.



En el esquema señala lo siguiente (utiliza flechas):

- A) La zona de mayor temperatura.
- B) La zona de menor temperatura.
- C) El sentido del movimiento de las partículas.

Con base en lo anterior explica:

D) ¿Quién cambia su temperatura: el agua o las partículas de té? \_\_\_\_\_

E) ¿Cuál es la forma de transmisión de calor observada en el recipiente?

---



---

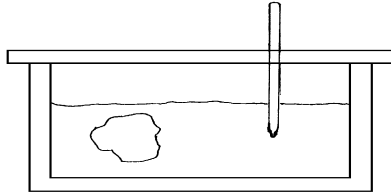
25. Al investigar un caso, Dana Scully (personaje de Expedientes Secretos X) encontró un trozo de metal que creyó podría ser una aleación extraterrestre. Al llegar a su casa dejó el trozo de metal sobre un mueble de la cocina y se fue a dormir. De mañana, impaciente por saber si el metal era de procedencia alienígena, recordó lo que había aprendido acerca del intercambio de energía entre dos sistemas. Fue entonces a la cocina en busca del metal y de:

- una pequeña hielera de unicel.
- una báscula de cocina.
- un termómetro.
- un recipiente con agua.

Puso el trozo de metal en la báscula y encontró que su masa era de 210 g. Observó la lectura del termómetro y en ese momento indicaba 22 °C.

Hizo un orificio en la tapa de la hielera e introdujo el termómetro y colocó el trozo de metal dentro de la hielera.

Calentó 500 mL de agua hasta que su temperatura fue de 70 °C. Vacío rápidamente el agua a la hielera (con el trozo de metal dentro) y enseguida la tapé como se muestra en la figura:



Después de unos cuantos segundos la temperatura se estabilizó en 68.9 °C.

Tomó nota de estos valores e hizo algunos cálculos. Buscó su libro de Física de Bachillerato, donde consultó una tabla y confirmó que el objeto era un metal que se encontraba en la Tierra.

25.1 ¿Qué hizo Dana para saber de qué material se trataba?

---



---



---

25.2 Realiza los cálculos que hizo Dana y encuentra de qué material se trataba. Para ello:

A) Identifica algunas características de los sistemas que intercambian energía.

$m =$  \_\_\_\_\_  
 $t_i =$  \_\_\_\_\_  
 $t_f =$  \_\_\_\_\_

Sistema A Trozo de metal	Sistema B Agua
-----------------------------	-------------------

$m =$  \_\_\_\_\_  
 $t_i =$  \_\_\_\_\_  
 $t_f =$  \_\_\_\_\_

B) ¿Qué sistema cede energía? \_\_\_\_\_

C) Calcula lo que cede este sistema mediante el modelo  $\Delta E_i = CTE m \Delta t$

Datos: \_\_\_\_\_ Resultado \_\_\_\_\_

D) ¿Cuánta energía recibe el otro sistema? \_\_\_\_\_

Explica por qué.

---



---



---

E) Calcula la constante CTE del material del sistema que recibe energía, mediante el modelo  
 $\Delta E_i = \text{CTE} \cdot m \cdot \Delta t$

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

F) Con base en la siguiente tabla determina de qué material se trata \_\_\_\_\_

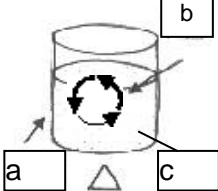
Material	CTE (kJ / kg °C)
Aluminio	0.900
Bismuto	0.123
Cobre	0.386
Oro	0.126
Plomo	0.128
Plata	0.235
Tungsteno	0.387
Mercurio	0.140
Agua	4.180

TABLA DE COMPROBACIÓN

Núm. de pregunta	Respuesta correcta	Fundamentación de la respuesta	Sugerencias
1.	c	Calor es el tránsito de energía entre dos sistemas que se encuentran a diferente temperatura.	Leer 21.2 Calor, en capítulo 21 de <i>Física Conceptual</i> , de Paul Hewitt.
2.	b		
3.	c		
4.	d	La temperatura es una propiedad intensiva de la materia que está asociada a la energía cinética de las moléculas de un cuerpo.	Leer 21.1 Temperatura, en capítulo 21 de <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.
5.	d	Las unidades de calor son dadas en joules (J) o calorías (cal).	Leer 21.5 Cantidad de calor, capítulo 21 de <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.
6.	d	Las escalas termométricas se dan en unidades de °C, °F y K.	Leer 21.1 Temperatura, capítulo 21 de <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.
7.	e	El volumen se suma: $2 + 1 = 3$ La temperatura, como es una propiedad intensiva, es la misma.	
8.	b	La temperatura de todos los objetos es la misma porque se encuentran en equilibrio térmico.	Leer 21.3 Equilibrio térmico, en capítulo 21 de <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.
9.	d	La masa y la temperatura están asociadas a la energía interna y no sólo la temperatura.	Leer 21.2 Calor y 21.4 Energía interna, capítulo 21 de <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.
10.	b	Por ser buen conductor del calor.	Leer 3 Transmisión de calor en sólidos, en unidad II de <i>Física Experimental II</i> , de Héctor Pérez Montiel.
11.	b	Este modelo permite calcular la energía que un sistema transfiere a otro.	Si en el modelo matemático aparece la literal "E", ésta se refiere a energía.
12.	c	La homogeneización de la temperatura de un fluido se debe a que las regiones calientes ascienden y las frías descienden.	Leer 22.2 Convección, capítulo 22 de <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.

Núm. de pregunta	Respuesta correcta	Fundamentación de la respuesta	Sugerencias
13.	b	La convección es un proceso exclusivo de los fluidos; de los ejemplos incluidos sólo el aire es fluido.	Leer 22.2 Convección, capítulo 22 de <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.
14.	a	El clima está determinado, fundamentalmente, por los efectos de la radiación solar que calienta la superficie terrestre, parte del agua de los océanos se evapora originando el vapor de agua que desempeña un papel importante y produce los diferentes climas.	Para las preguntas 14 a 19 se sugiere leer el tema 23: Cambio de estado, en <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.
15.	b	El aire contiene siempre algo de vapor de agua al ser éste un mal conductor de calor.	
16.	La temperatura se eleva 1 °C	Porque hay el doble de moléculas en dos litros de agua y en promedio cada una de ellas recibe sólo la mitad de la energía.	
17.	Porque la energía que se suministra durante un cambio de estado se emplea en vencer a las fuerzas de cohesión que mantienen unidas a las moléculas.	En un cambio de estado lo que se modifica es la energía potencial molecular. La energía que se suministra, por ejemplo a un líquido que pasa a gas, se emplea para romper los enlaces entre las moléculas del líquido. La energía suministrada en los cambios de estado no aumenta la energía cinética de las moléculas y, por lo tanto, la temperatura permanece constante.	
18.	La evaporación es un cambio de estado y la ebullición es un cambio de estado bajo la superficie del líquido.	La evaporación es un cambio de estado y la ebullición es un estado de la materia de rápida evaporación en el interior de un líquido, así como en su superficie.	

Núm. de pregunta	Respuesta correcta	Fundamentación de la respuesta	Sugerencias
19.	Porque se disminuye la presión atmosférica. Conforme se acumula vapor bajo la tapa se incrementa la presión sobre la superficie del líquido, lo cual evita la ebullición.	Al aumentar la presión que se ejerce sobre la superficie del líquido se evita que éste hierva, lo cual permite que el punto de ebullición se eleve, es decir, que el agua alcance mayor temperatura sin evaporarse.	
20.	Las capas inferiores de aire están en exceso calientes y cargadas de sólidos que no pueden ascender.	Las capas inferiores de aire están más calientes que las capas superiores y la gran cantidad de sólidos suspendidos en ellas las hacen demasiado pesadas para que puedan ascender y permitir que el aire frío descienda.	
21.	<p>Información:</p> <p>A) <i>Sistema A:</i>  <math>V = 1.7 \text{ L}</math>  <math>T_i = 25 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>T_f = 20.5 \text{ }^\circ\text{C}</math></p> <p><i>Sistema B:</i>  <math>M = 600 \text{ g}</math>  <math>T_i = -5 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>T_f = 20.5 \text{ }^\circ\text{C}</math></p>	Se aplica la noción de equilibrio térmico, como aquella situación en la cual dos sistemas en contacto térmico, que se encontraban inicialmente a diferente temperatura, adquieren la misma temperatura final una vez terminado el calor.	<p>Revisar:</p> <p>Cálculo de <math>\Delta t</math></p> <p>Manejo del modelo:  <math>\Delta E_i = 4.2 \text{ m } \Delta t</math></p> <p>Condiciones para el equilibrio térmico cuando no se disipa energía.</p>
B)	El sistema B recibe energía.	Porque está a menor temperatura.	
C)	Recibe 32.13 kJ	$\Delta E_i = 4.2 (0.3\text{Kg}) (25.5 \text{ }^\circ\text{C})$	
D)	Cede 32.13 kJ	$\Delta E_i = 4.2 (1.7\text{Kg}) (4.5 \text{ }^\circ\text{C})$	
E)	Calor = 32.13 kJ	El calor es energía cedida.	
F)	El calor inicia al agregar el hielo y finaliza cuando el agua y el antes hielo logran la misma temperatura.	La energía que cede un sistema es igual a la energía que recibe el otro sistema porque en este proceso no se disipa energía.	

Núm. de pregunta	Respuesta correcta	Fundamentación de la respuesta	Sugerencias
G)	El equilibrio térmico se consigue si ambos sistemas tienen la misma temperatura.		
22.	$\Delta E_i = 147 \text{ kJ}$	Se utiliza el modelo matemático: $\Delta E_i = 4.2 \text{ kJ / kg } ^\circ\text{C}$ (0.5 kg) $70 ^\circ\text{C}$	Revisa el procedimiento y los datos.
23.	CTE = $0.235 \text{ kJ / kg } ^\circ\text{C}$	Con base en el modelo matemático y en tablas de capacidad térmica.	Revisa el procedimiento y los datos.
24. A) B) C)		La homogeneización de la temperatura por corrientes de convección en las cuales las zonas inferiores de más temperatura tienden a ascender, y las zonas superiores de menor temperatura tienden a descender. En este proceso tanto el agua como el té, cambian su temperatura.	Leer 22.2 Convección, en capítulo 22 de <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.
D)	Tanto el agua como las partículas de té cambian su temperatura.		
E)	Convección.		
25.1	Dana puso en práctica la noción de equilibrio térmico.	La energía que cede el agua caliente es la misma energía que recibe el metal desconocido.	Leer 21.3 Equilibrio térmico, en capítulo 21 de <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.

Núm. de pregunta	Respuesta correcta	Fundamentación de la respuesta	Sugerencias
25.2 A)	Sistema A $m = 210 \text{ g}$ $t_i = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_f = 68.9 \text{ }^\circ\text{C}$  Sistema B $m = 500 \text{ g}$ $t_i = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_f = 68.9 \text{ }^\circ\text{C}$	Se considera la información incluida en la lectura.  Recuerda que un 1 mL de agua es igual a 1 g de agua.	Compara la información que obtuviste con la proporcionada por la lectura.  Leer 21.3 Equilibrio térmico, en capítulo 21 de <i>Física conceptual</i> , de Paul Hewitt.
B)	El sistema B (agua)	Porque se encuentra a mayor temperatura.	
C)	Energía cedida = -2.31 kJ	$\Delta E_i = 4.2 \text{ m } \Delta t = 2.31 \text{ kJ}$ Recuerda que el signo negativo corresponde a energía que cede un sistema.	Revisa tu procedimiento.
D)	Energía recibida = 2.31 kJ	Cuando no hay disipación de energía, la energía que cede un sistema es la misma que recibe el otro sistema.	
E)	CTE = 0.235 kJ/kg $^\circ\text{C}$	$\Delta E_i = \text{CTE } m \Delta t$ $\text{CTE} = \Delta E_i / m \Delta t$	
F)	Plata	De acuerdo con el valor encontrado en tabla (0.235)	



**EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN**

**INSTRUCCIONES.**

**Tiempo de resolución: 30 min.**

Lee atentamente los siguientes enunciados y realiza lo que se te solicita en cada caso.

1. Escribe sobre las líneas las letras de las características que consideres que corresponden a cada concepto, se pueden repetir algunas características.

CALOR	_____	_____	_____	_____	_____	_____
TEMPERATURA	_____	_____	_____	_____	_____	_____
ENERGÍA INTERNA	_____	_____	_____	_____	_____	_____

**CARACTERÍSTICAS**

- A) Requiere del contacto térmico entre dos sistemas.
- B) Es la suma de la energía cinética y potencial molecular.
- C) Tiene relación con la energía cinética de las partículas de un cuerpo.
- D) Puede definir el estado de un sistema.
- E) Es energía en tránsito.
- F) Es un proceso de intercambio de energía.
- G) Se mide en joules.

2. En varias ocasiones has empleado el refrigerador de tu casa. Algunas veces introduces helado al congelador, en otros refrescos o alimentos en los anaqueles y verduras o frutas en la parte inferior.

A) Al cerrar el refrigerador, ¿se forma vacío en el interior? Explica tu respuesta.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

B) El calor en el interior del refrigerador se propaga por \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

C) ¿Por qué el congelador se ubica en la parte superior?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

D) ¿Por qué los anaqueles tienen ranuras?

---

---

---

E) Explica qué sucede cuando el refrigerador está muy lleno.

---

---

---

3. Cuando Leticia practica aeróbics, su cuerpo se sobrecalienta y entonces suda. Al terminar la sesión tiene húmedo su cuerpo, pero después de un rato el sudor se le seca. ¿Cómo explica la teoría cinético-molecular este fenómeno?

---

---

---

4. ¿De qué material debe ser el tubo que conduce vapor de agua en la caldera de una tintorería, para que los empleados no corran peligro alguno?

---

---

---

5. Una persona tiene en un recipiente 400 g de agua a 35 °C. ¿Cuánta agua a 12 °C debe agregar para que la mezcla tenga una temperatura final de 20 °C?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

6. Determina la energía requerida para elevar la temperatura de 15 a 75 °C de 275 g de plomo. (CTE del plomo = 0.128 kJ / kg °C)

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

7. ¿Cuál es la capacidad térmica específica de una barra de 800 g de aluminio cuando eleva su temperatura de 18 a 86 °C si la energía que se recibe es de 48.96 kJ?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

## CLAVE DE RESPUESTAS

Núm. de pregunta	Respuesta correcta
1	Calor: A, E, G. Temperatura: C, D. Energía interna: B, C, G.
2	A) El aire en el interior del refrigerador, al enfriarse, disminuye su volumen. Esto origina un cambio de presión, pero <i>no llega a hacerse el vacío</i> . B) Convección. C) El congelador se encuentra en la parte de arriba porque las capas superiores son más frías. Descienden por convección y tienden a enfriar los alimentos en general. Esto hace que el diseño sea más eficiente. D) Las ranuras de los anaqueles permiten el paso de las corrientes de convección del aire dentro del refrigerador. E) Cuando el refrigerador está muy lleno, los alimentos no permiten el libre flujo de las corrientes de convección.
3	La temperatura corporal en un ambiente de temperatura en ascenso es regulada por la evaporación del sudor y, además, el aire no está saturado.
4	Madera, corcho o poliestireno ya que retardan la transferencia de calor, es decir, debe ser de algún material mal conductor del calor.

Núm.	RESPUESTA		
5	<table border="1" data-bbox="591 405 915 464"> <tr> <td data-bbox="591 405 743 464">Sistema A</td> <td data-bbox="743 405 915 464">Sistema B</td> </tr> </table> <p data-bbox="553 520 716 611">           Agua caliente  <math>m = 400 \text{ g}</math>  <math>t_i = 35 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p> <p data-bbox="932 520 1073 611">           Agua fría  <math>m = 0.75 \text{ kg}</math>  <math>t_i = 12 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p> <p data-bbox="743 611 854 638" style="text-align: center;"><math>t_f = 20 \text{ }^\circ\text{C}</math></p> <p data-bbox="464 674 1203 737">           El sistema A cede energía  <math>\Delta E_{iA} = 4.2 \text{ m } \Delta t = 4.2 \text{ kJ / kg }^\circ\text{C} (0.4 \text{ kg})(20 \text{ }^\circ\text{C} - 35 \text{ }^\circ\text{C})</math> </p> <p data-bbox="464 764 951 1037">           Si no hay pérdidas por disipación  <math>\Delta E_{iB} = 25.2 \text{ kJ}</math>  <math>\Delta E_{iA} = 4.2 \text{ m } \Delta t</math>  <math>m = \frac{\Delta E_{iB}}{4.2 \Delta t}</math>  <math>m = \frac{25.2 \text{ KJ}}{4.2 \frac{\text{KJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} (20^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C})} = 0.75 \text{ kg}</math> </p>	Sistema A	Sistema B
Sistema A	Sistema B		
6	<p data-bbox="553 1108 862 1230"> <math>t_i = 15 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_f = 75 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>m = 275 \text{ g} = 0.275 \text{ kg}</math>  <math>\text{CTE}_{\text{plomo}} = 0.128 \text{ kJ/kg }^\circ\text{C}</math> </p> <p data-bbox="553 1262 1133 1325"> <math>\Delta E_i = \text{CTE } m \Delta t</math>  <math>\Delta E_i = 0.128 \text{ kJ/kg }^\circ\text{C} (0.275 \text{ kg}) (60 \text{ }^\circ\text{C}) = 2.11 \text{ kJ}</math> </p>		
7	<p data-bbox="542 1360 781 1482"> <math>\Delta E_i = 48.96 \text{ kJ}</math>  <math>m = 800 \text{ g} = 0.8 \text{ kg}</math>  <math>t_i = 18 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_f = 86 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p> <p data-bbox="688 1514 1154 1598" style="text-align: center;"> <math>\text{CTE} = \frac{\Delta E_i}{m \Delta t} = \frac{48.96 \text{ kJ}}{(0.8 \text{ kg})(68 \text{ }^\circ\text{C})} = 0.9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg }^\circ\text{C}}</math> </p>		



## Unidad III

# Presión y energía en fluidos





## APRENDIZAJES

- Interpretar el concepto de presión.
- Relacionar la presión con el volumen de una masa de aire.
- Relacionar la presión con la temperatura de una masa de aire.
- Interpretar la transmisión de presión de fluidos considerando el principio de Pascal.
- Interpretar la flotación de objetos con base en el principio de Arquímedes.
- Interpretar el concepto de gasto.
- Interpretar la conservación de la energía en fluidos.

Para poder resolver los ejercicios y problemas que se presentan en la unidad es necesario que domines los siguientes conceptos, teorías y modelos matemáticos relacionados con la presión y energía de los fluidos.

La **presión**, en mecánica, se define como la fuerza por unidad de superficie que ejerce un líquido o un gas perpendicularmente a dicha superficie. Suele medirse en atmósferas (atm); en el Sistema Internacional de Unidades (SI), se expresa en newton por metro cuadrado que corresponde a un pascal (Pa). La **atmósfera** se define como  $101.325 \text{ Pa}$ , y equivale a  $760 \text{ mm de mercurio (Hg)}$  en un barómetro convencional.

La mayoría de los medidores de presión o **manómetros** miden la diferencia entre la presión de un fluido y la presión atmosférica local. Para pequeñas diferencias de presión se emplea un manómetro que consiste en un tubo en forma de U con un extremo conectado al recipiente que contiene el fluido y el otro extremo abierto a la atmósfera. El tubo contiene un líquido, como agua, aceite o mercurio, y la diferencia entre los niveles del líquido en ambas ramas indica la diferencia entre la presión del recipiente y la presión atmosférica local. Para diferencias de presión mayores se utiliza el manómetro de Bourdon, formado por un tubo hueco de sección ovalada curvado en forma de gancho. Los manómetros empleados para registrar fluctuaciones rápidas de presión suelen utilizar sensores piezoeléctricos o electrostáticos que proporcionan una respuesta instantánea.

Como la mayoría de los manómetros miden la diferencia entre la presión del fluido y la presión atmosférica local, hay que sumar esta última al valor indicado por el manómetro para hallar la presión absoluta. Una lectura negativa del manómetro corresponde a un **vacío** parcial.

Las presiones bajas en un gas (hasta unos  $10^{-6} \text{ mm de Hg}$  de presión absoluta) pueden medirse con el dispositivo de McLeod, que toma un volumen conocido del gas cuya presión se desea determinar, lo comprime a temperatura constante hasta un volumen mucho menor y mide su presión con un manómetro. La presión desconocida puede calcularse a partir de la ley de Boyle-Mariotte. Para presiones aún más bajas se emplean distintos métodos basados en la radiación, la ionización o los efectos moleculares.

Entre las leyes fundamentales que rigen el movimiento de los fluidos está el **teorema de Bernoulli**, que relaciona un aumento en la velocidad de flujo con una disminución de la presión y viceversa. El teorema de Bernoulli explica, por ejemplo, la fuerza de sustentación que actúa sobre el ala de un avión en vuelo. Un ala —o plano aerodinámico— está diseñada de manera que el aire fluya más rápidamente sobre la superficie superior que sobre la inferior, lo que disminuye la presión en la superficie de arriba con respecto a la de abajo. Esta diferencia de presiones proporciona la fuerza de sustentación que mantiene el avión en vuelo.

Los coches de carrera son muy bajos con el fin de que el aire se desplace a gran velocidad por el estrecho espacio entre la carrocería y el suelo. Esto reduce la presión debajo del vehículo y lo impulsa con fuerza

hacia abajo, lo que mejora el agarre. Estos vehículos también llevan en su parte trasera un plano aerodinámico con forma de ala invertida para aumentar la fuerza contra el suelo.

Otro aspecto de la aerodinámica es la resistencia al avance que experimentan los objetos sólidos que se mueven a través del aire. Por ejemplo, las fuerzas de resistencia que ejerce el aire que fluye sobre un avión deben ser superadas por el empuje del reactor o de las hélices. La resistencia al avance se reduce significativamente empleando formas aerodinámicas. Cuando el objeto no es totalmente aerodinámico, la resistencia aumenta de manera proporcional al cuadrado de su velocidad con respecto al aire. Por ejemplo, la potencia necesaria para propulsar un coche que avanza en forma uniforme a velocidades medias o altas se emplea fundamentalmente para superar la resistencia del aire.

El **principio de Pascal** afirma que *la presión aplicada sobre un fluido contenido en un recipiente se transmite por igual en todas direcciones y a todas las partes del recipiente, siempre que se puedan despreciar las diferencias de presión debidas al peso del fluido*. Este principio tiene aplicaciones muy importantes en hidráulica.

El **principio de Arquímedes** establece que *todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta una fuerza hacia arriba igual al peso del fluido desplazado por dicho cuerpo*. Esto explica por qué flota un barco muy cargado; su peso total es exactamente igual al peso del agua que desplaza, y a la fuerza hacia arriba que mantiene el barco a flote.

Para solucionar los problemas que se presentarán a lo largo de la unidad considera lo siguiente.

- Lee con cuidado el enunciado y trata de comprender qué se pretende con cada problema.
- Extrae la información relevante, que puede consistir en números o en conclusiones (por ejemplo, que en un proceso la temperatura sea constante).
- Identifica el concepto, principio o ley al cual se hace referencia.
- Elige el modelo matemático que describa dicho concepto, principio o ley.
- Despeja, sustituye y realiza las operaciones necesarias, cuidando los principios del álgebra.
- Verifica que estés usando adecuadamente las unidades de medida.
- Analiza tus resultados.

### EJEMPLO

El siguiente esquema muestra una prensa hidráulica



- a) ¿Cómo funciona?
- b) Si la presión que ejerce el objeto **A** sobre el émbolo grande es de 235.44 kPa, ¿cuál será la magnitud de la presión sobre el objeto pequeño?
- c) Si en el émbolo pequeño de 5 cm<sup>2</sup> de área se coloca un objeto de 12 kg, ¿cuántos kilogramos tendrá el émbolo de 50 cm<sup>2</sup>?

### SOLUCIÓN

La información relevante de este problema es *la presión que ejerce el objeto A y el área de los émbolos*.

- a) El *principio* asociado a este problema es el de **Pascal**, el cual establece que la presión ejercida sobre un fluido en un punto determinado (P), es igual al fluido que esté en otro punto cualquiera; por lo tanto, la presión que está bajo el émbolo pequeño será la misma de la que está bajo del émbolo grande.
- b) La *presión* que el objeto **A** ejerce sobre el émbolo grande es de 235.44 kPa; por consiguiente, con él, la presión en **A** es igual en cualquier punto, incluso en **B**. Por tanto, *la presión que ejerce el objeto B es de 235.44 kPa*.
- c) En este inciso se pretende hallar *la masa en kilogramos que habrá sobre el émbolo grande*, para ello considera el siguiente procedimiento:

$$P \text{ (presión) en el émbolo grande} = 235.44 \text{ kPa} = 235\,440 \text{ Pa}$$

$$A \text{ (área) del émbolo grande} = 50 \text{ cm}^2 = .005 \text{ m}^2$$

$$\text{Si } P = \frac{F}{A}, \text{ al despejar } F \text{ (fuerza), se tiene } F = Pa$$

$$F = 235\,440 \text{ Pa} (.005 \text{ m}^2) = 1177.2 \text{ N}$$

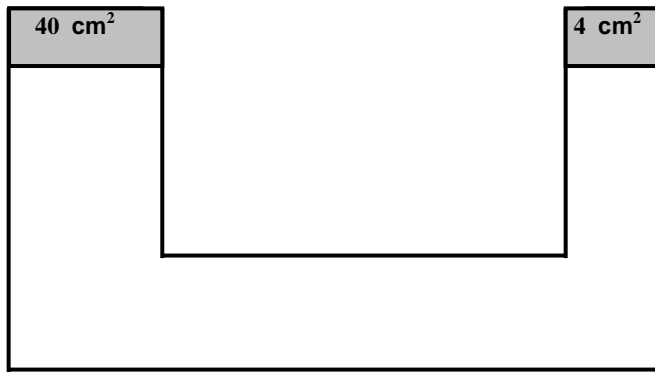
$$\text{A partir de que } P = mg, \text{ se despeja } m \text{ y se tiene } m = P/g$$

$$m = 1177.2 \text{ N} / 9.8 \text{ m/s}^2 = \mathbf{120.12 \text{ kg}}$$

**INSTRUCCIONES**

Aplica el procedimiento anterior y resuelve lo que se pide.

El siguiente esquema muestra una prensa hidráulica, donde la presión que se ejerce en el émbolo grande es de 250 kPa. ¿Cuál será la magnitud sobre el émbolo pequeño?



**Solución:**

**Resultado** \_\_\_\_\_

**EJERCICIOS****INSTRUCCIONES**

Lee con atención los siguientes planteamientos y contesta lo que se te solicita, aplicando los conceptos, teorías y modelos matemáticos estudiados en esta unidad.

1. Las variables que intervienen para estimar la presión son: \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ .
2. Dos parejas caminan sobre la arena húmeda a orillas del mar.
  - 2.1 Si en una pareja (A y B) los dos tienen sus pies de igual tamaño, sólo que uno pesa 50 kg (A) y el otro 80 kg (B), ¿cómo serán las huellas que deja cada uno?

---

---

---

- 2.2 Si en la otra pareja cada uno pesa 60 kg pero tienen diferente tamaño de pie, ¿cómo serán las huellas de la persona que tiene el pie más grande con respecto a la persona que tiene un pie pequeño?

---

---

---

3. ¿La presión atmosférica en el Distrito Federal es menor o igual a la que existe en Acapulco?

---

4. ¿Por qué se relaciona el peso del aire con la presión atmosférica?

---

---

---

5. ¿Cuál es la expresión que permite estimar la presión? \_\_\_\_\_

6. ¿Por qué al pisar el pedal de freno de un coche se aplica el principio de Pascal?

---

---

---

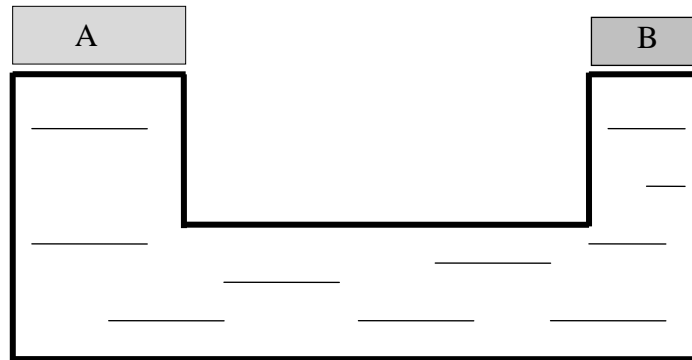
7. El principio de Pascal permite que funcione una prensa hidráulica. Explica cómo sucede esto.

---

---

---

8. El siguiente esquema muestra una prensa hidráulica.



A) Explica brevemente cómo funciona.

---

---

---

B) Si la presión que ejerce el objeto **A** sobre el émbolo grande es de 235.44 kPa, calcula la magnitud de la presión en el émbolo pequeño.

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

C) Si en el émbolo pequeño de  $5 \text{ cm}^2$  se coloca un objeto de 12 kg, ¿cuántos kilogramos tendrá el objeto colocado en el émbolo grande de  $50 \text{ cm}^2$ ?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

9. ¿Por qué se aplica el principio de Arquímedes en los globos aerostáticos?

---

---

---

10. Si el acero es mucho más denso que el agua, ¿por qué los barcos hechos de este material flotan?

---

---

---

11. En un noticiario se señala que el suministro de agua al Distrito Federal, proveniente del Cutzamala, es de  $25 \text{ m}^3/\text{s}$ . ¿Qué representa esta cifra?

---

---

---

12. Mide el gasto de una de las llaves que suministra agua en tu casa.

A) Describe cómo harías esta medición.

---

---

---

B) Efectúa la medición. El gasto de la llave de agua que estudiaste es de:

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

13. Completa los siguientes enunciados.

A) En los fluidos \_\_\_\_\_ la energía se conserva, mientras que en los fluidos reales la energía se \_\_\_\_\_ debido a la viscosidad.

B) Si la viscosidad es una propiedad de los líquidos relacionada con su facilidad para “escurrirse”, la miel es \_\_\_\_\_ que el agua.

14. Una bailarina se encuentra sobre un cubo de 70 cm de lado. Si éste tiene 60 kg de masa y el área de cada uno de sus pies es de  $120 \text{ cm}^2$ , ¿qué presión ejerce la bailarina sobre el cubo?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

15. ¿Qué fuerza debe aplicar una persona sobre un área de  $0.3 \text{ m}^2$  si requiere que exista una presión de 0.420 kPa?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_



TABLA DE COMPROBACIÓN

Núm. de pregunta	Respuesta correcta	Fundamentación de la respuesta	Sugerencias
1.	Fuerza y área.	La fuerza es directamente proporcional a la presión y ésta es inversamente proporcional al área.	Leer 2 Presión y presión atmosféricas, en unidad 3 <i>Física Experimental II</i> , de Pérez Montiel.
2 2.1	La huella de 80 kg será de mayor profundidad que la de 50 kg.	La fuerza es directamente proporcional a la presión.	
2.2	La huella es de menor profundidad.	La presión es inversamente proporcional al área aplicada.	
3.	En el Distrito Federal la presión atmosférica es menor que en Acapulco.	Porque existe menor columna de aire sobre el Distrito Federal y en Acapulco es mayor.	
4.	Porque la Tierra está rodeada por una capa de aire llamada atmósfera.	Debido al peso del aire, éste ejerce una presión sobre todos los cuerpos que están en contacto.	Leer 3.3.2 Presión atmosférica, en <i>Física 3</i> : unidad 3, de Pérez Montiel.
5.	$P = \frac{F}{A}$	La presión resulta de aplicar una fuerza en determinada área.	Leer 2 Presión y presión atmosférica en Unidad 3 de <i>Física Experimental II</i>
6.	Una presión externa aplicada a un fluido limitado se transmite uniformemente a través del volumen del fluido. Si pisas el pedal de freno de un coche, "empujas" un líquido a lo largo de un tubo que baja hasta los frenos; como el líquido no se comprime, la presión se transmite del pedal a los frenos.	Principio de Pascal.	Leer el <i>Fascículo V de Física II</i> : Transmisión de presión y energía en fluidos. Editado por el Colegio de Bachilleres
7	El gato hidráulico o la prensa hidráulica aprovechan el principio de Pascal para amplificar el efecto de las fuerzas. Constan de dos recipientes comunicados, dentro de los cuales operan dos émbolos de distinta superficie.	Principio de Pascal.	Leer el <i>Fascículo V de Física II</i> : Transmisión de presión y energía en fluidos. Editado por el Colegio de Bachilleres.

Núm. de pregunta	Respuesta correcta	Fundamentación de la respuesta	Sugerencias
8			
A)	La presión ejercida en cualquier lugar de un líquido, contenido en un recipiente cerrado, se transmite sin disminuir por todo el líquido y actúa en ángulo recto respecto de las superficies del recipiente.	El principio de Pascal es la base de la prensa hidráulica que puede multiplicar una fuerza por un factor de cien o más.	Leer <i>100 Grandes Científicos</i> , de Greene J.E.
B)	235.44 kPa	De acuerdo con el principio de Pascal, si al émbolo B se le aplica una fuerza determinada, ésta se transmitirá a través del líquido y acabará por presionar al émbolo A. Presión de entrada = Presión de salida.	Leer <i>Fascículo V de Física II</i> , editado por el Colegio de Bachilleres
C)	120 kg	Es un aparato que puede multiplicar una fuerza, y en este caso sólo se multiplica con un factor de 10, con respecto a las dos áreas de los émbolos.	
9.	Porque el aire caliente es menos denso en el globo que fuera de él.	Puesto que el aire caliente es menos denso que el aire frío, hay una fuerza de flotación neta hacia arriba sobre los globos.	
10.	El casco del barco está lleno de aire y la densidad de éste es de casi un milésimo de la densidad del agua. Por lo tanto, el peso total del barco es menor que el peso de un volumen igual de agua.	De acuerdo con el principio de Arquímedes la magnitud de la fuerza de flotación siempre es igual al peso del fluido desplazado por el objeto.	Leer Principio de Arquímedes, en <i>Física II</i> , de Pardo Pratz.
11.	Significa que al Distrito Federal llegan 25 m <sup>3</sup> de agua cada segundo que transcurre.	El gasto se define como el volumen de fluido que pasa a través de un área por unidad de tiempo. $G = \frac{V}{t}$	

Núm. de pregunta	Respuesta correcta	Fundamentación de la respuesta	Sugerencias
12. A)	Utilizamos una cubeta de plástico de 20 litros, abrimos la llave de agua e inmediatamente tomamos el tiempo que tarda en llenarse ésta.	Tomamos los datos de volumen y tiempo, variables que intervienen para calcular el gasto.	Leer Principio de Arquímedes, en Física II, de Pardo Pratz.
B)	$G = 0.333 \text{ L/s}$	volumen = 20 litros tiempo = 60 segundos	
13. A)	Ideales.	Un fluido en movimiento debe carecer de viscosidad en un grado máximo para no oponer resistencia al flujo. La viscosidad produce cierta fricción entre las diferentes capas del líquido.	Leer <i>Fascículo V de Física II</i> , editado por el Colegio de Bachilleres.
B)	más viscosa.	La miel fluye más despacio que el agua por su alto grado de viscosidad.	
14.	$P = 24.5 \text{ kPa}$	Se utiliza el modelo matemático $P = F / A \text{ kPa}$	Revisa el procedimiento y los datos.
15.	$F = 126 \text{ N}$	$F = P A N$	Revisa el procedimiento y los datos.

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN

**Tiempo de resolución 30 min.**

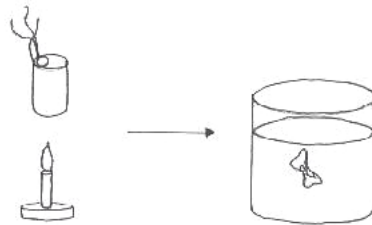
**INSTRUCCIONES:** Lee con atención los siguientes planteamientos y realiza lo que se te solicita en cada uno.

1. Una persona ejerce una presión de  $0.35 \text{ kg/cm}^2$  al dar un paso. Si el área ocupada por uno de sus zapatos es de  $220 \text{ cm}^2$ , ¿cuál será el valor de su peso, en newtons?

Datos:

Resultado \_\_\_\_\_

2. Unos alumnos ponen agua en una lata de refresco y, con ayuda de un mechero, elevaron su temperatura hasta que hierve y casi toda se evapora. Rápidamente introducen el bote en una cubeta con agua fría y éste se comprime, como se muestra en la siguiente figura.



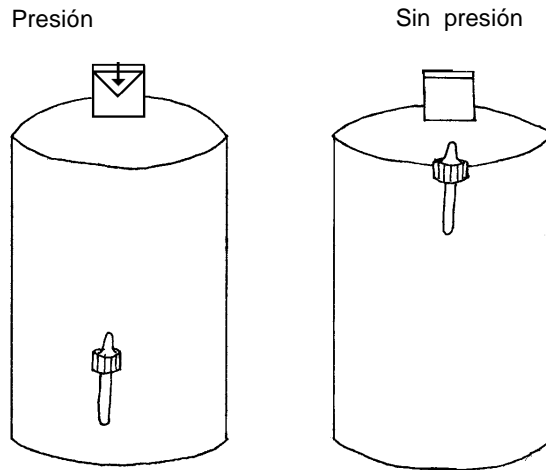
Explica qué sucedió con la lata.

---

---

---

3. Explica el funcionamiento del ludi6n (frasco con gotero).



Incluye en tu explicaci6n:

A) 6C6mo se transmite la presi6n en el agua (principio de Pascal)?

---

---

---

B) 6C6mo interviene el empuje (principio de Arqu6medes)?

---

---

---

## CLAVE DE RESPUESTAS

Núm. de pregunta	Respuesta correcta
1.	Peso igual a 754.6 N
2.	El caso de la presión en un punto del interior de un líquido que es igual en toda dirección, es el mismo que el de la presión en el interior de un gas. Nosotros no notamos esta fuerza considerable porque estamos llenos y rodeados de aire que empuja en todas direcciones, pero si se extrae el aire de un recipiente, es mejor que sea resistente, de lo contrario, será aplastado debido a los 101.2 kPa que actúan sobre toda su superficie. Esto ocurre cuando el vapor que sale arrastra todo el aire. Cerrando la lata y enfriándola se observará cómo se aplasta al condensarse el vapor.
3. A)	La presión exterior que se aplica en el tapón del ludió se transmite a través del fluido encerrado y en reposo sin merma, en todos los puntos del fluido. Actúan en todas las direcciones manifestándose en el hundimiento del gotero.
B)	Al dejar de actuar la presión exterior no importa la profundidad a la que se encuentre el gotero, dado que si bien las presiones aumentan con la profundidad, la diferencia de presión contra la parte inferior del gotero, la fuerza de empuje o de flotación es igual al peso del fluido desplazado. Nótese que la fuerza de empuje se relaciona con el volumen de fluido desplazado, no con el peso del objeto que desplaza al fluido.

**BIBLIOGRAFÍA**

BÁRCENAS URCID y MONTIJO: Energía eléctrica, solar y la combustión. McGraw - Hill, México, 1999.

GREENE, J.E.: 100 grandes científicos. Diana, México.

HEWITT, PAUL G.: Física conceptual. Addison – Wesley Longman, México, 1998.

PARDO PRATZ, LEONCIO: Física II. Nueva Imagen, México, 1993 (Col. Nuevo Rumbo).

PÉREZ MONTIEL, HECTOR: Física experimental II. Publicaciones Cultural, México, 1995.





## SUGERENCIAS PARA PRESENTAR EXÁMENES DE RECUPERACIÓN O ACREDITACIÓN ESPECIAL

Para evitar cualquier contratiempo al presentar el examen de recuperación o acreditación especial considera las siguientes recomendaciones:

### **Organización:**

- Preséntate al menos con 10 minutos de anticipación al salón indicado. Debes mostrar esta guía resuelta al profesor aplicador.
- Lleva el comprobante de inscripción al examen y tu credencial actualizada.
- Lleva dos lápices del No. 2 o 2 1/2.
- No olvides una goma que no manche.

### **Durante el examen:**

- Lee con atención tanto las instrucciones como las preguntas y si tienes alguna duda consúltala con el aplicador.
- Contesta primero las preguntas que te parezcan “fáciles” y después concentra toda tu atención en las “difíciles”.
- Si te solicitan explicar o desarrollar algún tema, identifica las ideas principales que quieras exponer y escríbelas de la manera más concreta y clara que puedas, evita el planteamiento de ideas innecesarias.
- Escribe tus respuestas con letra clara, legible y sin faltas de ortografía.
- Al terminar de contestar el examen, revísalo nuevamente para asegurarte que todas las preguntas estén contestadas.
- Centra tu atención en el examen, no trates de copiar, recuerda que el compañero de junto puede estar equivocado.

La Guía para presentar exámenes de  
Recuperación o Acreditación especial de  
**Física II**

*(versión preliminar)*

se terminó de reimprimir en el mes de octubre de 2006  
en los talleres del Colegio de Bachilleres.  
Prolongación Rancho Vista Hermosa 105  
Col. Ex Hacienda Coapa.  
México, D.F. 04920

El tiraje fue de 937 ejemplares  
más sobrantes para reposición