



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**COLEGIO DE
BACHILLERES**

Física II

2° SEMESTRE

CRÉDITOS: 5



▪ Índice

Introducción general	2
Corte 2	3
Conocimientos previos	4
Máquinas Térmicas	5
Actividades de aprendizaje	10
¿Quieres conocer más?	11
Fuentes consultadas	12
Corte 3	13
Conocimientos previos	14
Fluidos	15
Actividades de aprendizaje	20
¿Quieres conocer más?	21
Fuentes consultadas	22
Autoevaluación	23



Introducción

GENERAL

El presente material es un documento elaborado con la intención de dar una orientación para el aprendizaje individual de los contenidos que tiene la asignatura.

En este contexto, la “Guía de Estudio para la Asignatura: Física II” te apoyará para la revisión y repaso de los principales aprendizajes esperados del programa de estudio.

Esta guía aborda, de manera sintética, los conceptos seleccionados del programa de estudios que se refieren al desarrollo, y aplicación de los principios básicos de la termodinámica y de los fluidos desde la perspectiva de la Física.

En el segundo corte de aprendizaje, “Máquinas Térmicas”, desarrolla de una manera simplificada los conceptos elementales que llevaron a la humanidad al impulso de la termodinámica, y la utilidad que hacemos de los procesos termodinámicos.

El tercer corte de aprendizaje, “Fluidos”, abarca las definiciones básicas en el estudio de los diferentes tipos de radiación electromagnética, su uso en el desarrollo tecnológico, y que beneficios obtenemos.

Por último, se proporciona una bibliografía básica que fue utilizada para la elaboración de la presente guía, además encontraras otras sugerencias bibliográficas como algunos sitios de interés que te proporcionaran mayor profundidad en el estudio de los conceptos revisados.

¿Cómo aumentar tu probabilidad de éxito 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.
- ✓ Dedícale un tiempo de estudio a este material.
- ✓ Realiza las lecturas y contesta los ejercicios que se solicitan, si tienes duda vuelve a revisar el material.
- ✓ Revisa las actividades propuestas y, en la medida de lo posible, realízalas de manera completa.
- ✓ Considera la sección “**¿Quieres conocer más?**” como una opción para reforzar y profundizar en los aprendizajes adquiridos tanto en clase como en el estudio de la guía.
- ✓ Contesta toda la guía, es importante que no dejes el trabajo sin concluir.



Corte de aprendizaje

CORTE

2

MÁQUINAS TÉRMICAS

Propósito: Al finalizar el corte, serás capaz de aplicar las Leyes de la Termodinámica, de forma cualitativa y cuantitativa para comprender los fenómenos térmicos observables en su vida cotidiana.

A continuación, se muestran los contenidos que revisaremos en este Corte de Aprendizaje:

Contenidos Específicos

- La energía: sus transformaciones y conservación.

Asimismo, se exponen los aprendizajes que lograrás al finalizar este Corte de Aprendizaje:

Aprendizajes Esperados

- Distinguirás entre los conceptos de calor, temperatura y energía interna.
- Explicarás el concepto de equilibrio térmico.



Conocimientos

PREVIOS

Para el logro de los aprendizajes es necesario que recuerdes información que previamente has aprendido, a esto se le conoce como conocimientos previos los cuales corresponden a:

- Conceptos de energía mecánica.
- Concepto de trabajo.
- Concepto de transformación de energía.

Es importante que revises tus apuntes, la bibliografía y recursos que te hayan recomendado tus profesores para el corte 1.



Contenidos

A continuación, encontrarás una serie de conceptos que serán el apoyo para lograr el propósito del corte 2.

Energía, es un concepto que refiere a la capacidad inherente que tienen los cuerpos para llevar a cabo un trabajo, movimiento o cambio que conlleva a la transformación de algo. La palabra energía **se emplea en diferentes áreas** como la física, química, economía, tecnología, entre otros, por lo que su interpretación es variable, de allí que el concepto de energía se relacione con las ideas de **fuerza, almacenamiento, movimiento, transformación o funcionamiento**. En un sentido más amplio, el término energía también se emplea en el lenguaje cotidiano para referirse al vigor o la actividad de una persona, objeto u organización.

Para la física, la energía se comprende como la capacidad que poseen todos los cuerpos para realizar un trabajo, acción o movimiento. Se trata de una propiedad que no se crea ni se destruye, sino que simplemente se transforma.

En este sentido, **la ley de conservación de la energía** establece que, la energía que posee cualquier sistema físico se mantiene invariable en el tiempo hasta que se transforma en otro tipo de energía. Este es el fundamento del primer principio de la **termodinámica**, rama de la física que estudia la transformación de la energía térmica en energía mecánica y viceversa.

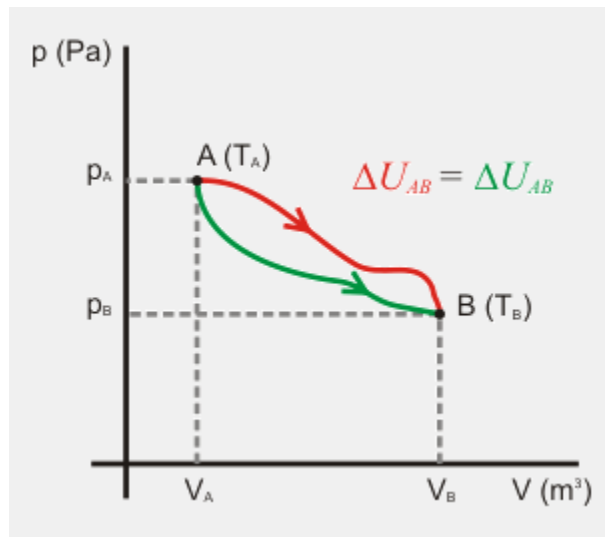
Si también, tomamos en cuenta que toda la energía disponible de las materias primas se libera en forma de calor, es fácil, comprender porque la termodinámica es una de las áreas más importantes para la ciencia y la tecnología. Para empezar con el estudio de los conceptos básicos, primero abordaremos el concepto de **calor**. El trabajo lo mismo que el calor, incluye una transferencia de energía pero existe una diferencia importante entre estos dos términos. **En mecánica definimos al trabajo como aquella cantidad escalar generada por el producto de una fuerza aplicada por un desplazamiento obtenido**, desde el punto de vista de la física, esto significa que al aplicar una fuerza se está transfiriendo energía al sistema físico en cuestión y como efecto de aplicar esa fuerza, el sistema físico se desplaza, para esta definición la temperatura el sistema no se toma en cuenta.

El calor por otra parte, se define como la transferencia de energía entre dos cuerpos en contacto debido a sus diferencias de temperatura. Así como el desplazamiento es la condición necesaria para que se realice trabajo, la diferencia de temperaturas es la condición necesaria para que se realice el proceso de transferencia de energía llamado calor.

Lo importante es reconocer que tanto el **trabajo como el calor** representan cambios en un proceso dado, y dichos cambios se acompañan de una variación de lo que llamamos **energía interna**.

La energía interna es el resultado de la contribución de la energía cinética de las moléculas o átomos que lo constituyen, de sus energías de rotación, traslación y vibración, además de la energía potencial intermolecular debida a las fuerzas de tipo gravitatorio, electromagnético y nuclear.

La energía interna es una **función de estado**: su variación entre dos estados es independiente de la transformación que los conecte, sólo depende del estado inicial y del estado final.



Como consecuencia de ello, la variación de energía interna en un ciclo es siempre nula, ya que el estado inicial y el final coinciden:

$$\Delta U_{\text{ciclo}} = 0$$

Desde el punto de vista de la termodinámica, en un sistema cerrado, la variación total de energía interna es igual a la suma de las cantidades de energía dadas al sistema en forma de calor y de trabajo:

$$\Delta U = Q + W$$

En termodinámica se considera el **trabajo con signo positivo cuando este entra** en el sistema termodinámico, y **negativo cuando sale**. Aunque el calor transmitido depende del proceso en cuestión, la variación de energía interna es independiente del proceso, sólo depende del estado inicial y final, por lo que se dice que es una función de estado.

Aquí es donde se establece la **primera ley de la Termodinámica**, que es simplemente una nueva exposición de la conservación de la energía:

“La energía no puede crearse o destruirse, sólo transformarse de una forma a otra”

Si aplicamos este principio a la ecuación anterior, entonces la primera ley de la termodinámica se enuncia de la siguiente forma:

“En cualquier proceso termodinámico, el calor neto absorbido por un sistema es igual a la suma del equivalente térmico del trabajo realizado por el sistema y el cambio en la energía interna del mismo”

Por ejemplo:

En un determinado proceso, un sistema absorbe 400 calorías y al mismo tiempo realiza un trabajo de 80 joules sobre sus alrededores, ¿cuál es el incremento de la energía interna del sistema?

Solución.

Primero transformamos los 80 J a calorías:

$$80 \text{ J} \frac{1 \text{ cal}}{4.186 \text{ J}} = 19.1113 \text{ cal}$$

Ahora de la primera ley de la termodinámica:

$$\begin{aligned} \Delta U &= \Delta Q - \Delta W \\ &= 400 \text{ cal} - 19.1113 \text{ cal} \\ &= 380.8887 \text{ cal} \end{aligned}$$

Otra manera de calcular el valor de la energía interna considerando que no se modifica el estado de la materia que compone el sistema es a través de los siguientes parámetros:

$$\Delta U = Cm\Delta T$$

dónde:

C es la capacidad térmica específica

M es la masa del sistema (kg.)

ΔT es el cambio de temperatura, es decir, temperatura final – temperatura inicial medido en °C.

Por ejemplo:

En el laboratorio, se emplea un calentador eléctrico para elevar la temperatura de 300 gramos de agua. Si se deja encendido el calentador durante 20 minutos y la temperatura del agua se eleva de 19 a 23 °C. ¿Cuál es el incremento de la energía interna de esa masa de agua?

Solución:

Usamos directamente la ecuación anterior:

$$\begin{aligned} \Delta U &= Cm\Delta T \\ &= (4.2)(0.3)(23 - 19) \\ &= 5.04 \text{ KJ} \end{aligned}$$

En este ejemplo se considera que la capacidad térmica específica del agua es igual a 4.2.

Por otro lado tenemos que la **temperatura** se define como una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico, definida por el principio cero de la termodinámica. Más específicamente, está relacionada directamente con la parte de la energía interna conocida como energía cinética, que es la energía asociada a los movimientos de las partículas del sistema, sea en un sentido traslacional, rotacional, o en forma de vibraciones. Por ejemplo, a medida que sea mayor la energía cinética de un sistema, se observa que este se encuentra más «caliente»; es decir, que su temperatura es mayor y viceversa.

La temperatura se mide con **termómetros**, los cuales pueden ser calibrados de acuerdo a una multitud de escalas que dan lugar a unidades de medición de la temperatura. En el Sistema Internacional de Unidades, la unidad de **temperatura es el kelvin** ($^{\circ}\text{K}$), y la escala correspondiente es la escala Kelvin o escala absoluta, que asocia el valor «cero kelvin» (0°K) al «cero absoluto». Sin embargo, fuera del ámbito científico el uso de otras escalas de temperatura es común. La escala más extendida es la **escala Celsius**, llamada «centígrada», y, en mucha menor medida, y prácticamente solo en los Estados Unidos, la **escala Fahrenheit**.

Antes de dar una definición formal de temperatura, es necesario entender el concepto de **equilibrio térmico**. Si dos partes de un sistema entran en contacto térmico es probable que ocurran cambios en las propiedades de ambas. Estos cambios se deben a la transferencia de energía entre las partes. Para que un sistema esté en equilibrio térmico debe llegar al punto en que ya no hay intercambio de energía entre sus partes (proceso que en Física llamamos calor), además ninguna de las propiedades que dependen de la temperatura debe variar.

Una definición de temperatura se puede obtener de la Ley cero de la termodinámica, que establece que si dos sistemas A y B están en equilibrio térmico, con un tercer sistema C, entonces los sistemas A y B estarán en equilibrio térmico entre sí. Este es un hecho empírico más que un resultado teórico. Ya que tanto los sistemas A, B, y C están todos en equilibrio térmico, es razonable decir que comparten un valor común de alguna propiedad física. Llamamos a esta propiedad *temperatura*.

También es posible definir la temperatura en términos de la segunda ley de la termodinámica, la cual dice que la entropía de todos los sistemas, o bien permanece igual o bien aumenta con el tiempo, esto se aplica al Universo entero como sistema termodinámico. La entropía es una medida del desorden que hay en un sistema. Para dar la definición de temperatura con base en la segunda ley, habrá que introducir el concepto de máquina térmica, que de manera sencilla se define como cualquier dispositivo capaz de transformar calor en trabajo mecánico.

Escalas de Temperatura

- **Grado Celsius** ($^{\circ}\text{C}$). Para establecer una base de medida de la temperatura Anders Celsius utilizó (en 1742) los puntos de fusión y ebullición del agua. Se considera que una mezcla de hielo y agua que se encuentra en equilibrio con aire saturado a 1 atm está en el punto de fusión. Una mezcla de agua y vapor de agua (sin aire) en equilibrio a 1 atm de presión se considera que está en el punto de ebullición. Celsius

dividió el intervalo de temperatura que existe entre estos dos puntos en 100 partes iguales a las que llamó grados centígrados °C. Sin embargo, en 1948 fueron renombrados grados Celsius en su honor; así mismo se comenzó a utilizar la letra mayúscula para denominarlos.

En 1954, la escala Celsius fue redefinida en la Décima Conferencia de Pesos y Medidas en términos de un solo punto fijo y de la temperatura absoluta del cero absoluto. El punto escogido fue el punto triple del agua que es el estado en el que las tres fases del agua coexisten en equilibrio, al cual se le asignó un valor de 0,01 °C. La magnitud del nuevo grado Celsius se define a partir del cero absoluto como la fracción $1/273,16$ del intervalo de temperatura entre el punto triple del agua y el cero absoluto. Como en la nueva escala los puntos de fusión y ebullición del agua son 0,00 °C y 100,00 °C respectivamente, resulta idéntica a la escala de la definición anterior, con la ventaja de tener una definición termodinámica.

- El **kelvin** (símbolo: **K**), antes llamado **grado Kelvin**, es la unidad de temperatura de la escala creada en 1848 por William Thomson, primer barón de Kelvin, sobre la base del grado Celsius, estableciendo el punto cero en el cero absoluto ($-273,15$ °C). Es una de las unidades del Sistema Internacional de Unidades y corresponde a una fracción de $1/273,16$ partes de la temperatura del punto triple del agua.

Coincidiendo el incremento en un grado Celsius con el de un kelvin, su importancia radica en el 0 de la escala: la temperatura de 0 K es denominada «cero absoluto», que corresponde al punto en el que las moléculas y átomos de un sistema tienen la mínima energía térmica posible. Ningún sistema macroscópico puede tener una temperatura inferior. A la temperatura medida en kelvin se le llama «temperatura absoluta» y es la escala de temperaturas que se usa en ciencia, especialmente en trabajos de física o química. También en iluminación de fotografía, vídeo y cine se utilizan los grados kelvin como referencia de la temperatura de color. Cuando un cuerpo negro es calentado, emite luz de diferente color según la temperatura a la que se encuentra. De este modo, cada color se puede asociar a la temperatura a la que debería estar un cuerpo negro para emitir en ese color.

- El **grado Fahrenheit** (representado como °F) es una escala de temperatura propuesta por Daniel Gabriel Fahrenheit en 1724. La escala establece como las temperaturas de congelación y ebullición del agua, 32 °F y 212 °F, respectivamente. El método de definición es similar al utilizado para el grado Celsius (°C). Esta escala se utilizaba en la mayoría de los países anglosajones y Puerto Rico para todo tipo de uso. Desde la década de 1960 varios gobiernos han llevado a cabo políticas tendientes a la adopción del sistema internacional de unidades y su uso fue desplazado. Sin embargo, en los Estados Unidos, algunos países europeos tales como Alemania o Suiza y en el continente americano como Puerto Rico sigue siendo utilizada por la población para usos no científicos y en determinadas industrias muy rígidas, como la del petróleo, además, se utiliza esta escala en los informes meteorológicos y en gastronomía.



Actividades

DE APRENDIZAJE

En esta sección desarrollarás actividades que te servirán de evidencia para verificar el logro del propósito del corte y te permitirán ejercitar los aprendizajes esperados.

Instrucciones.

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

Actividad 1.

Analiza los siguientes enunciados y coloca dentro del paréntesis una V si el enunciado es verdadero o F si es falso.

- () Energía se refiere a la capacidad inherente que tienen los cuerpos para llevar a cabo un trabajo, movimiento o cambio que conlleva a la transformación de algo.
- () La palabra energía se relaciona con las idea de fuerza.
- () Toda la energía disponible de las materias primas se libera en forma de calor.
- () En mecánica se define al trabajo como aquella cantidad escalar generada por el producto de una fuerza aplicada sobre un sistema físico por el desplazamiento obtenido de dicho sistema.
- () Trabajo, calor y transferencia de energía son conceptos totalmente ajenos entre sí.

Actividad 2.

Analiza los siguientes enunciados y relaciona las columnas:

- | | | |
|-----------------------|-----|---|
| a) Equilibrio térmico | () | Proceso de transferencia de energía en el cual la temperatura del sistema no se toma en cuenta. |
| b) Energía interna | () | Proceso de transferencia de energía que se realiza cuando hay una diferencia de temperaturas. |
| c) Calor | () | Es la condición cuando dos cuerpos en contacto tienen la misma temperatura. |
| d) Trabajo | () | Es una función de estado que depende de sus estados inicial y final. |



¿QUIERES

CONOCER MÁS?

En este apartado te recomendamos páginas web y videos para que complementes algunos contenidos considerados en esta guía.

Conceptos básicos de termodinámica

- <https://www.youtube.com/watch?v=RCjWgqyNguw>
Concepto de calor
- <https://www.youtube.com/watch?v=GTWWA9B21I0>
Concepto de temperatura
- <http://www.educaplus.org/game/escalas-termometricas>
Escalas de temperatura
- <https://www.youtube.com/watch?v=dSpyTrpiZmc>
Primera ley de la Termodinámica
- <https://www.youtube.com/watch?v=4DQCwQ4wvyo&feature=youtu.be>
Procesos termodinámicos



Fuentes

CONSULTADAS

- Tippens, Paul E. (2011). Física Conceptos y Aplicaciones. México: Editorial Mc. Graw Hill
- Alvarenga Álvarez Beatriz (2008) Física General con experimentos sencillos. Cuarta edición, México: Editorial Oxford
- Hewitt, Paul G. (2007). *Física Conceptual*. México: Editorial Pearson Educación
- Pérez Montiel Héctor (2015) Física 2 (Serie integral por competencias) Segunda edición, México: Editorial Patria
- Giancoli, D. (2006). *Física*. México: Editorial Pearson



Corte de aprendizaje

CORTE

3

FLUIDOS

Propósito: Al finalizar el corte, serás capaz de aplicar los principios de Arquímedes, de Pascal de forma cualitativa y cuantitativa para explicar el comportamiento de diversos sistemas físicos de su entorno.

A continuación, se muestran los contenidos que revisaremos en este Corte de Aprendizaje:

Contenidos Específicos
<ul style="list-style-type: none">• Densidad.• Presión.• Principio de Arquímedes.• Principio de Pascal.

Asimismo, se exponen los aprendizajes que lograrás al finalizar este Corte de Aprendizaje:

Aprendizajes Esperados
<ul style="list-style-type: none">• Explicarás el concepto de densidad.• Explicarás el concepto de presión.• Interpretarás el Principio de Arquímedes.• Interpretarás el Principio de Pascal.



Conocimientos

PREVIOS

Para que logres desarrollar los aprendizajes esperados correspondientes al corte 3 es importante que reactives los siguientes conocimientos:

- Concepto de masa.
- Concepto de volumen.
- Concepto de fuerza.
- Concepto de área.



Contenidos

A continuación, encontrarás una serie de conceptos que serán el apoyo para lograr el propósito del corte 3.

Se denomina **fluido** a aquel medio continuo formado por alguna sustancia entre cuyas moléculas sólo hay una fuerza de atracción débil. La propiedad definitoria es que los fluidos pueden cambiar de forma sin que aparezcan en su interior fuerzas restitutivas tendentes a recuperar la forma "original" (lo cual constituye la principal diferencia con un sólido deformable, donde sí hay fuerzas restitutivas).

Los estados de la materia líquido, gaseoso y plasma, son fluidos y sus principales características son:

- **Cohesión.** Fuerza que mantiene unidas a las moléculas de una misma sustancia.
- **Tensión superficial.** Fenómeno que se presenta debido a la atracción entre las moléculas de la superficie de un líquido.
- **Adherencia.** Fuerza de atracción que se manifiesta entre las moléculas de dos sustancias diferentes en contacto.
- **Capilaridad.** Se presenta cuando existe contacto entre un líquido y una pared sólida, debido al fenómeno de adherencia. En caso de ser la pared un recipiente o tubo muy delgado (denominados "capilares") este fenómeno se puede apreciar con mucha claridad.

Antes de estudiar el comportamiento de los fluidos en reposo (hidrostática es la parte de la Física que estudia los fluidos en reposo) es importante entender los conceptos de densidad y presión.

En física y química, la **densidad** (del latín *densitas*, *-ātis*) es una magnitud escalar referida a la cantidad de masa en un determinado volumen de una sustancia o un objeto sólido. Para calcular esta magnitud se utiliza la siguiente relación:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Por ejemplo.

Sabiendo que la densidad del alcohol es de 790 kg/m³, ¿cuánta masa hay en medio litro?

Solución.

De la definición de densidad:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

despejamos la masa, y tenemos:

$$\begin{aligned}
 m &= \rho v \\
 &= (790)(0.0005) \\
 &= 0.395 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Por otro lado, La **presión** es una magnitud física que mide la proyección de la fuerza en dirección perpendicular por unidad de superficie, y sirve para caracterizar cómo se aplica una determinada fuerza resultante sobre una línea. Cuando sobre una superficie plana de área A se aplica una fuerza normal F de manera uniforme, la presión p viene dada de la siguiente forma:

$$p = \frac{F}{A}$$

Por ejemplo.

Una bailarina de 60 kg, se apoya sobre la punta de uno de sus pies. Sabiendo que la superficie de la punta es de 8 cm², ¿Qué presión ejerce sobre el suelo?

Solución.

Primero calculamos el peso de la bailarina:

$$\begin{aligned}
 \text{peso} = F &= mg \\
 &= (60)(9.8) \\
 &= 588 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Ahora, calculamos la presión:

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{F}{A} \\
 &= \frac{588}{0.0008} \\
 &= 735000 \text{ N/m}^2
 \end{aligned}$$

En términos de mecánica clásica, la presión de un fluido incompresible en estado de equilibrio se puede expresar mediante la siguiente fórmula:

$$p = \rho gh$$

Dónde:

ρ es la densidad del fluido

g la aceleración de la gravedad

h es la profundidad a la que se calcula la presión

Por ejemplo.

Un buceador desciende a 10 metros de profundidad en el mar. ¿Cuál es la presión que está soportando, si la densidad del agua del mar es 1025 kg/m³?

Solución:

$$\begin{aligned}
 p &= \rho gh \\
 &= (1025)(9.8)(10)
 \end{aligned}$$

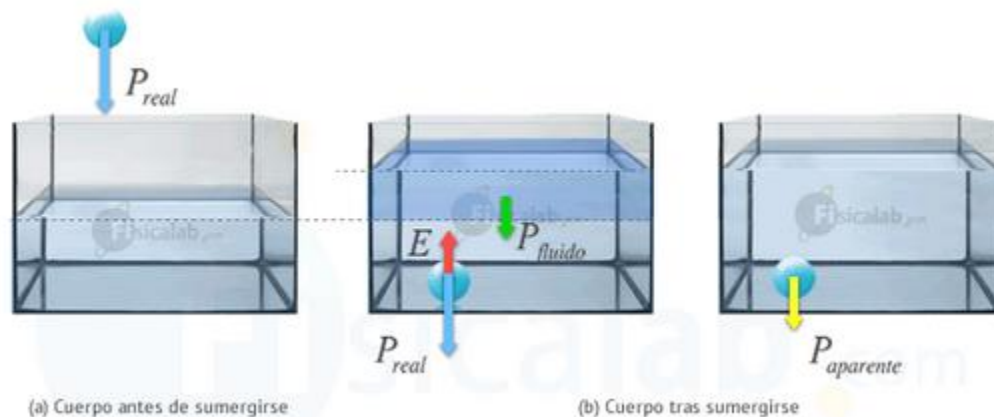
$$= 100450 \text{ N/m}^2$$

Principio de Arquímedes

El principio de Arquímedes establece que cualquier cuerpo sólido que se encuentre sumergido total o parcialmente en un fluido será empujado en dirección ascendente por una fuerza igual al peso del líquido desplazado por el cuerpo sólido. Esto es debido a que cualquier cuerpo dentro de un fluido sufre una fuerza con la misma dirección y sentido contrario a su peso. Esa fuerza, se denomina **fuerza de empuje**, corresponde con el peso del fluido desalojado al introducir el cuerpo en él. El objeto no necesariamente ha de estar completamente sumergido en dicho fluido, ya que si el empuje que recibe es mayor que el peso aparente del objeto, este flotará y estará sumergido solo parcialmente.

De esta forma, el peso del cuerpo dentro del fluido (peso aparente) será igual al peso real que tenía fuera de él (peso real) menos el peso del fluido que desplaza al sumergirse (peso del fluido o fuerza de empuje). Matemáticamente se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Peso}_{\text{aparente}} = \text{Peso}_{\text{real}} - \text{Peso}_{\text{fluido}}$$



Una manera de calcular la fuerza de empuje es mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Fuerza de empuje} = \rho_f g V$$

Dónde:

- ρ_f es la densidad del fluido
- G es la aceleración de la gravedad
- V es el volumen desplazado

Por ejemplo.

Un cubo que mide 10 cm de lado se sumerge en agua, ¿cuál es el valor de la fuerza de empuje?

Solución:

Primero calculamos el volumen del líquido desplazado que es igual al volumen del cubo:

$$V = (0.1)(0.1)(0.1) = 0.001 \text{ m}^3$$

Ahora calculamos la fuerza de empuje:

$$F_e = (1000)(9.8)(0.001) \\ = 9.8 \text{ N}$$

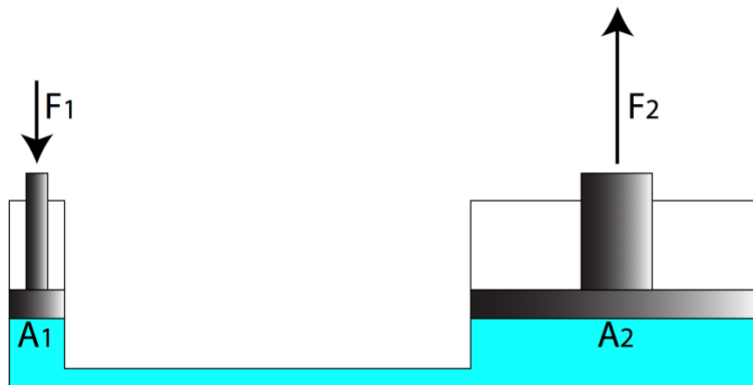
Principio de Pascal

El principio de Pascal es una ley enunciada por el físico y matemático francés Blaise Pascal (1623–1662) que se resume en la frase: «el incremento de la presión aplicada a una superficie de un fluido incompresible (generalmente se trata de un líquido incompresible), contenido en un recipiente indeformable, se transmite con el mismo valor a cada una de las partes del mismo».

Es decir, que si se aplica presión a un líquido no comprimible en un recipiente cerrado, esta se transmite con igual intensidad en todas direcciones. Este tipo de fenómeno se puede apreciar, por ejemplo, en la prensa hidráulica o en el gato hidráulico; ambos dispositivos se basan en este principio. La condición de que el recipiente sea indeformable es necesaria para que los cambios en la presión no actúen deformando las paredes del mismo en lugar de transmitirse a todos los puntos del líquido.

La prensa hidráulica constituye la aplicación fundamental del principio de Pascal y también un dispositivo que permite entender mejor su significado. Consiste, en esencia, en dos cilindros de diferente sección comunicados entre sí, y cuyo interior está completamente lleno de un líquido que puede ser agua o aceite. Dos émbolos de secciones diferentes se ajustan, respectivamente, en cada uno de los dos cilindros, de modo que estén en contacto con el líquido. Cuando sobre el émbolo de menor sección A_1 se ejerce una fuerza F_1 la presión P_1 que se origina en el líquido en contacto con él se transmite íntegramente y de forma casi instantánea a todo el resto del líquido. Por el principio de Pascal esta presión será exactamente igual a la presión P_2 que ejerce el fluido en la sección A_2 , es decir:

$$P_1 = P_2$$



Por ejemplo.

El pistón A_1 , es un círculo de 20 cm de diámetro, y el pistón A_2 es un círculo de 40 cm de diámetro. Si aplicamos sobre el pistón A_1 una fuerza de 5 Newtons, calcula qué presión se produce y cuál es la fuerza resultante en el pistón A_2 .

Calculemos primero las áreas de los pistones:

$$\begin{aligned}A_1 &= \pi r^2 \\ &= (3.1416)(0.1)^2 \\ &= 0.031416 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A_2 &= \pi r^2 \\ &= (3.1416)(0.2)^2 \\ &= 0.125664 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Ahora, aplicamos el principio de Pascal:

$$\begin{aligned}P_1 &= P_2 \\ \frac{F_1}{A_1} &= \frac{F_2}{A_2} \\ \frac{5}{0.031416} &= \frac{F_2}{0.125664}\end{aligned}$$

$$F_2 = 20 \text{ N}$$

Y la presión producida es:

$$P_2 = 159.154 \text{ N/m}^2$$



Actividades

DE APRENDIZAJE

En esta sección desarrollarás actividades o productos que te servirán de evidencia para verificar el logro del propósito del corte, los cuales te permitirán ejercitar los aprendizajes esperados.

Instrucciones.

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

Actividad 1.

Analiza los siguientes enunciados y coloca dentro del paréntesis una V si el enunciado es verdadero o F si es falso.

- () Se denomina fluido a aquel medio continuo formado por alguna sustancia entre cuyas moléculas sólo hay una fuerza de atracción débil.
- () Los estados de la materia: líquido, gaseoso y plasma, son tipos de fluidos.
- () La cohesión, tensión superficial, adherencia y capilaridad son características propias de los sólidos.
- () La hidrostática es la parte de la Física que estudia a los fluidos en reposo.
- () La presión es una magnitud física que mide la proyección de una fuerza en dirección perpendicular a una unidad de superficie.

Actividad 2.

Analiza los siguientes enunciados y relaciona las columnas:

- a) Cohesión () Fenómeno que se presenta debido a la atracción entre las moléculas de la superficie de un líquido.
- b) Tensión superficial () Se presenta cuando existe contacto entre un líquido y una pared sólida, debido al fenómeno de adherencia. En caso de ser la pared un recipiente o tubo muy delgado (denominados "capilares") este fenómeno se puede apreciar con mucha claridad.
- c) Adherencia () Fuerza que mantiene unidas a las moléculas de una misma sustancia.
- d) Capilaridad () Fuerza de atracción que se manifiesta entre las moléculas de dos sustancias diferentes en contacto.



¿QUIERES

CONOCER MÁS?

En este apartado te recomendamos páginas web y videos para que complementes algunos contenidos considerados en esta guía.

Fluidos

- <https://es.khanacademy.org/science/physics/fluids>
Fluidos
- http://www.sc.ehu.es/sbweb/ocw-fisica/intro/guia_docente/fluidos.xhtml
Fundamentos físicos – fluidos

Principio de Arquímedes

- <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/eureka.htm>
Laboratorio virtual para estudiar el Principio de Arquímedes

Principio de Pascal

- <http://objetos.unam.mx/fisica/pascal/index.html>
Laboratorio virtual para estudiar el Principio de Pascal



Fuentes

CONSULTADAS

- Tippens, Paul E. (2011). Física Conceptos y Aplicaciones. México: Editorial Mc. Graw Hill
- Alvarenga Álvarez Beatriz (2008) Física General con experimentos sencillos. Cuarta edición, México: Editorial Oxford
- Hewitt, Paul G. (2007). *Física Conceptual*. México: Editorial Pearson Educación
- Pérez Montiel Héctor (2015) Física 2 (Serie integral por competencias) Segunda edición, México: Editorial Patria
- Giancoli, D. (2006). *Física*. México: Editorial Pearson



Autoevaluación

Contesta los siguientes reactivos que te permitirán conocer que tanto has aprendido sobre los temas trabajados en esta guía.

Instrucciones.

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

1. Analiza los siguientes enunciados y relaciona las columnas:

- | | | |
|--------------------|-----|--|
| a) Temperatura | () | Es la propiedad física que no se crea ni se destruye, sino que simplemente se transforma. |
| b) Energía | () | Es la rama de la física que estudia la transformación de la energía térmica en energía mecánica y viceversa. |
| c) Termodinámica | () | Es el resultado de la contribución de la energía cinética de las moléculas o átomos que lo constituyen, además de la energía potencial intermolecular debida a las fuerzas de tipo gravitatorio, electromagnético y nuclear. |
| d) Energía interna | () | Está relacionada directamente con la parte de la energía interna conocida como energía cinética. |

2. Analiza los siguientes enunciados y coloca dentro del paréntesis una V si el enunciado es verdadero o F si es falso.

- | | |
|-----|---|
| () | En cualquier proceso termodinámico, el calor neto absorbido por un sistema es igual a la suma del equivalente térmico del trabajo realizado por el sistema y el cambio en la energía interna del mismo. |
| () | Para que un sistema esté en equilibrio térmico debe llegar al punto en que ya no hay intercambio neto de energía entre sus partes. |
| () | La entropía es una medida del desorden que hay en un sistema. |
| () | Una máquina térmica se define simplemente como cualquier dispositivo capaz de transformar calor en trabajo mecánico. |

3. Realiza el siguiente ejercicio:

En un proceso químico industrial, a un sistema se le proporcionan 600 J de energía a través de calor, y 200 J de trabajo son realizados por dicho sistema. ¿Cuál es el incremento registrado en la energía interna de este sistema?



4. Realiza el siguiente ejercicio:

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?



5. Analiza los siguientes enunciados y relaciona las columnas.

- | | | |
|----------------------------|-----|--|
| a) Densidad | () | El incremento de la presión aplicada a una superficie de un fluido incompresible contenido en un recipiente indeformable, se transmite con el mismo valor a cada una de las partes del mismo. |
| b) Principio de Arquímedes | () | Corresponde con el peso del fluido desalojado al introducir el cuerpo en él. |
| c) Fuerza de empuje | () | Establece que cualquier cuerpo sólido que se encuentre sumergido total o parcialmente en un fluido será empujado en dirección ascendente por una fuerza igual al peso del líquido desplazado por el cuerpo sólido. |
| d) Principio de Pascal | () | Es una magnitud escalar referida a la cantidad de masa contenida en un determinado volumen de una sustancia o un objeto sólido. |

6. Realiza el siguiente ejercicio:

Una esfera que tiene un volumen de 0.0004 m^3 está totalmente inmersa en un líquido cuya densidad es de 900 kg/m^3 , determina la fuerza de empuje sobre la esfera.

7. Realiza el siguiente ejercicio.

Una fuerza de 400 N se aplica sobre el pistón pequeño de una prensa hidráulica cuyo diámetro es de 4 cm, ¿cuál deberá ser el diámetro del pistón grande para que pueda levantar una carga de 200 kg?