

Índice

Introducción.....	3
Hipótesis.....	3
Leyes de Newton.....	
Funcionamiento del Modelo Intuitivo.....	
Sistemas que intervienen.....	
Anotaciones.....	
¿Qué es un Choques y tipos de choque?.....	
Ley de relatividad y predicción.....	
Conclusión.....	
Bibliografía.....	

Introducción

En el presente trabajo se explicará información que a nuestra consideración tienen cierta relación en este experimento "Cama Elástica",

Hipótesis

Lograr mediante el experimento "Cama elástica" comprobar, explicar y realizar la fuerza de gravedad de los planetas y cuerpos externos, así como saber que fuerzas intervienen.

Conclusión de Jorge Gustavo Rodríguez García:

Es un experimento interesante que nos ayuda a explicar fácilmente la gravedad incluso a estudiantes de secundaria, y que integra muchas cosas no solamente la gravedad sino también los choques y las leyes de Newton.

Cama Elástica



Introducción:

En el presente trabajo realizado para la materia de experimentación y modelización explicará de manera objetiva el experimento “Cama Elástica”. El cual tiene por objetivo representar un sistema de choques, donde se comprobaran las 3 leyes de Newton y algunos términos de la teoría de la relatividad de Einstein.

-Hipótesis

Comprobar mediante el experimento “Cama elástica”, la influencia de la fuerza de gravedad en los cuerpos así como en de los planetas y cuerpos externos, así como saber que fuerzas intervienen en un sistema de choques.

1.1-Definición de Fenómeno:

En filosofía, el fenómeno (del griego φαινόμενον: 'aparición, manifestación', en plural: phenomena φαινόμενα) es el aspecto que las cosas ofrecen ante nuestros sentidos; es decir, el primer contacto que tenemos con las cosas, en lo que denominamos experiencia o conciencia. La misma palabra hace pensar que detrás del fenómeno puede existir una estructura no perceptible directamente, lo que el filósofo Immanuel Kant llamó noúmeno.

Fenómeno en filosofía

Dentro de las escuelas filosóficas, se consideró que la esencia verdadera de los objetos es lo que «estaba oculto», más allá de la aparición, del fenómeno, y el intento del conocimiento era «desvelar» eso oculto como esencia, la cual así como diversas clases de verdad.

El término fenómeno tiene un significado especial en la filosofía de Kant, al poner en contraposición el concepto de fenómeno con el de noúmeno. Los fenómenos constituyen el mundo tal como lo percibimos, en oposición al mundo tal como existe independientemente de nuestra experiencia, a lo que Kant llama «la cosa en sí misma» (Das Ding an sich). Según Kant, el ser humano no puede conocer las cosas-en-sí-mismas, sino solamente las cosas tal como las percibe o experimenta. Por lo tanto, la tarea de la Filosofía consiste en tratar de comprender el propio proceso de la experiencia.

El concepto de «fenómeno» condujo a una corriente de la filosofía conocida como Fenomenología. Entre las figuras señeras de dicha corriente se cuentan los filósofos alemanes Hegel, Husserl y Heidegger, así como el francés Derrida.

La versión kantiana de los fenómenos se ha considerado asimismo que ha ayudado en gran medida en el desarrollo de los modelos psicodinámicos en la Psicología, así como de las más recientes teorías sobre el modo en que interaccionan el cerebro, la mente y el mundo exterior.

1.2.-Tipos de Fenómeno:

Fenómeno en sentido de la ciencia

Fenómenos en ciencias naturales

Un fenómeno en ciencias naturales es cualquier manifestación física que puede constatarse por observación directa o medición indirecta. Es posible elaborar un listado de los fenómenos relevantes, prácticamente para cualquier asunto; por ejemplo en el campo de la óptica se pueden listar los fenómenos observados bajo el epígrafe fenómenos ópticos. Las posibilidades son muchas, por ejemplo:

Fenómenos físicos, de los que se ocupa la física en sus diversas disciplinas (los fenómenos físicos son aquellas transformaciones en un cuerpo que no cambian la naturaleza de la materia de la cual este está constituido). Estos pueden subdividirse, por ejemplo, de la forma siguiente:

Fenómenos geológicos (Geología). Por ejemplo la erosión, la formación de deltas, el movimiento de placas, etc.

Fenómenos hidrológicos (Hidrología). Por ejemplo la ocurrencia de inundaciones, la evaporación, la precipitación pluviométrica, etc.

Fenómenos meteorológicos (Meteorología). Por ejemplo el viento, la lluvia, etc.

Fenómenos eléctricos (Electricidad). La transformación de una corriente eléctrica en movimiento, o de la transformación del movimiento en energía eléctrica.

Fenómenos ópticos (Óptica)

Fenómenos térmicos (Termodinámica)

Fenómenos químicos, de los que se ocupa la Química, y son aquellas transformaciones que cambian la naturaleza de la materia. Son generalmente irreversibles.

Fenómenos eléctricos (Electricidad). La electrolisis, la acumulación de energía eléctrica en baterías.

Fenómenos atómicos, de estos se ocupa la física nuclear, si bien en los procesos atómicos sí, se cambia la naturaleza íntima de la materia, hecho que suele usarse para definir los fenómenos químicos.

Fenómenos biológicos, de los que se ocupa la Biología.

Algunos fenómenos comunes son fácilmente observables; para apreciar otros se requiere un equipo costoso y sofisticado. Algunas de estas observaciones condujeron a experimentos significativos que trajeron consigo importantes descubrimientos. Como todas las clasificaciones, esta también no tiene un carácter absoluto, como se ha mostrado más arriba, y debe ser tomada con cuidado. En muchos casos un determinado fenómeno puede ser englobado en más de una de estas categorías.

Fenómenos en ciencias sociales

En ciencias sociales un fenómeno es cualquier situación constatable visualmente mediante la recopilación de informes o encuestas a los individuos de una sociedad.

Fenómenos psicológicos, de los que se ocupa la psicología. Según algunas corrientes de la psicología, los cambios psicológicos observables están asociados a procesos físico-químicos complejos, aunque la psicología adopta una perspectiva macroscópica y no se interesa por dichos procesos físico-químicos.

Fenómenos sociológicos, están asociados a la interacción de diferentes individuos. Algunos pueden ser observados directamente (cambio de patrones conductuales) mientras que otros pueden no ser visibles directamente (actitudes, juicios subjetivos, etc.)

Fenómenos económicos, están asociados a la actividad que grupos de individuos desarrollan en tareas asociadas a la producción de bienes económicos, a su gestión o su consumo.

Otros usos

Usualmente se usa el término fenómeno para referirse a un acontecimiento extraordinario. El término se usa más comúnmente para referirse a los sucesos que en un principio desafían la explicación o desconciertan al observador, eventos adversos o inusuales, así como personas o hechos de especial importancia.

1.3.-Sistemas físicos:

Un sistema físico es un agregado de objetos o entidades materiales entre cuyas partes existe una conexión o interacción o un modelo matemático de tipo causal (aunque no necesariamente determinista o causal en el sentido de la teoría de la relatividad). Todos los sistemas físicos se caracterizan por:...

Tener una ubicación en el espacio-tiempo.

Tener un estado físico definido sujeto a evolución temporal.

Poderle asociar una magnitud física llamada energía.

Para la inmensa mayoría de sistemas físicos, el objeto más básico que define a un sistema físico es el lagrangiano, que es una función escalar cuya forma funcional resume las interrelaciones básicas de las magnitudes relevantes para definir el estado físico del sistema. (Instituto Técnico Industrial de Villavicencio, Meta)

Sistemas físicos en relación al entorno

Los sistemas físicos pueden ser abiertos, cerrados o aislados, según que realicen o no intercambios con su entorno:

Un sistema abierto es un sistema que recibe flujos (energía y materia) de su entorno. Los sistemas abiertos, por el hecho de recibir energía, pueden realizar el trabajo de mantener sus propias estructuras e incluso incrementar su contenido de información. El hecho de que los seres vivos sean sistemas estables capaces de mantener su estructura a pesar de los cambios del entorno requiere que sean sistemas abiertos.

Un sistema cerrado sólo intercambia energía con su entorno, en un sistema cerrado el valor de la entropía es máximo compatible con la cantidad de energía que tiene.

Un sistema aislado no tiene ningún intercambio con el entorno.

Sistemas físicos aislados

Un sistema aislado es una parte o región del universo, que por sus peculiares condiciones puede considerarse aisladamente del resto del universo para su estudio. El que un determinado problema físico pueda ser tratado como un sistema aislado requiere condiciones peculiares dependientes de la teoría.

Por ejemplo, de acuerdo con la teoría general de la relatividad un sistema aislado debe cumplir condiciones técnicas bastante restrictivas, conocidas como planitud asintótica. En teoría de la relatividad especial, en la clásica o en termodinámica, en general, las condiciones son menos estrictas y simplemente requieren que el sistema del movimiento de las partículas que conforman el sistema esté restringido a una región compacta del espacio-tiempo.

2.1.- ¿Qué es un choque?

Se define como la interacción mutua entre dos o más cuerpos, de los cuales al menos uno está en movimiento, produciendo intercambio de momento y energía.

Un choque físico o mecánico es percibido por una repentina aceleración o desaceleración causada normalmente por un impacto, por ejemplo, de una gota de agua, aunque también una explosión causa choque; cualquier tipo de contacto directo entre dos cuerpos provoca un choque. Lo que mayormente lo caracteriza es la duración del contacto que, generalmente, es muy corta y es entonces cuando se transmite la mayor cantidad de energía entre los cuerpos.

Un choque suele medirse con un acelerómetro. Esto describe un choque de pulso, como una parcela de aceleración en función del tiempo. La aceleración se puede tomar en unidades de metro por segundo al cuadrado. A menudo, por conveniencia, la magnitud de un choque se mide como un múltiplo de la aceleración de la (gravedad), g , que tiene un valor de $9,80665 \text{ m/s}^2$ a nivel del mar. Así, un choque de "20g" es equivalente a aproximadamente 196 m/s^2 . Un choque puede ser caracterizado por la aceleración máxima, la duración y la forma del pulso de choque (la mitad seno, triangular, etc.)

2.2.-Tipos de choque

Los choques elásticos se producen cuando dos objetos chocan y rebotan entre sí sin ningún cambio en sus formas. Los choques de las bolas de billar o los choques entre partículas subatómicas son un buen ejemplo de colisiones elásticas. En los choques elásticos se conservan tanto la cantidad de movimiento como la energía cinética.

En los choques inelásticos, uno o los dos objetos que chocan se deforman durante la colisión. En estos choques la cantidad de movimiento se conserva, pero la energía cinética no se conserva ya que parte de ella se transforma en otro tipo de energía en el proceso de deformación de los cuerpos.

En los choques totalmente inelásticos, los cuerpos que chocan se mueven tras la colisión con la misma velocidad de manera que parecen estar pegados y se comportan como un único cuerpo. En este tipo de choques se conserva la cantidad de movimiento, pero toda la energía puesta en juego en el choque se transforma en calor o deformación y no se recupera para el movimiento.

3.1-LEYES FUNDAMENTALES DE LA DINÁMICA (LEYES DE NEWTON)

Estas leyes (como su nombre lo dice) fueron fundamentadas, escritas, desarrolladas y comprobadas por Sir Isaac Newton y fueron formuladas en su obra principal *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (Principios Matemáticos de la Filosofía Natural) en 1687.

3.1.2.-PRIMERA LEY DE NEWTON:

“Todo cuerpo permanece en reposo o en estado de movimiento rectilíneo y uniforme siempre y cuando no actúe sobre él fuerza alguna”

La ley más sencilla de comprender, ay que, como dicta, el cuerpo permanece inmóvil o en movimiento rectilíneo uniforme (MRU) hasta que una fuerza exterior de cualquier tipo actúe sobre el cuerpo, haciendo que éste se mueva o cambie su trayectoria según sea el caso. Ejemplos de esto son una patada sobre un balón estático, un coche frenando de manera brusca o el jalar un mantel de una mesa sin tirar ningún objeto que esté sobre ella

3.1.3-SEGUNDA LEY DE NEWTON:

“La variación de la cantidad de movimiento de un cuerpo es proporcional a la fuerza que actúa sobre el”

Por lo tanto, la variación de la cantidad de movimiento (la masa por la velocidad) puede deberse o a la variación de la masa o a la de la velocidad, o a la de ambas a la vez.

Sin embargo, la masa es intrínseca e invariable del objeto, por lo que resulta que dicha modificación es resultado de la variación de la velocidad, es decir, la aceleración, con lo que la formulación de la segunda ley de Newton queda como $F=m \cdot a$, donde F es la fuerza, m la masa del objeto y a la aceleración que experimenta por la acción de la fuerza.

Dado que a tiene carácter vectorial y m es un escalar, la fuerza debe tener forzosamente carácter vectorial, De este modo introducimos el concepto de la inercia, es decir, la resistencia que ofrece el objeto a modificar su estado dinámico, y la relacionamos con su masa, que constituye de este modo una medida de su inercia.

3.1.4-TERCERA LEY DE NEWTON:

“Si un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro (acción), éste ejerce a su vez la misma fuerza, pero de sentido contrario (reacción) sobre el primero”

Un ejemplo de este principio nos lo ofrecen los cohetes, cuyos potentes motores queman el combustible y lo expulsan por las toberas a gran velocidad hacia el exterior. Esto da lugar a un

empuje (acción) que produce una reacción (fuerza igual, pero de sentido contrario) que hace que el cohete avance. Cuando dicha reacción supera la fuerza de atracción que la Tierra ejerce sobre él, el cohete despegue.

3.1.5-LEY DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL:

“La fuerza de atracción que experimentan 2 cuerpos dotados de masa es directamente proporcional al producto de sus masas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa”

En otras palabras, la ley describe que un cuerpo, por el simple hecho de tener masa, es atraído hacia el núcleo terrestre (el piso) mediante la gravedad que existe en nuestro planeta.

4.1.-Teoría de la relatividad especial (Albert Einstein):

La teoría de la relatividad incluye tanto a la teoría de la relatividad especial como la de relatividad general, formuladas principalmente por Albert Einstein a principios del siglo XX, que pretendían resolver la incompatibilidad existente entre la mecánica newtoniana y el electromagnetismo. La teoría de la relatividad especial, publicada en 1905, trata de la física del movimiento de los cuerpos en ausencia de fuerzas gravitatorias, en el que se hacían compatibles las ecuaciones de Maxwell del electromagnetismo con una reformulación de las leyes del movimiento. En la teoría de la relatividad especial, Einstein, Lorentz y Minkowski, entre otros, unificaron los conceptos de espacio y tiempo, en un ramado tetradimensional al que se le denominó espacio-tiempo. La relatividad especial fue una teoría revolucionaria para su época, con la que el tiempo absoluto de Newton quedó relegado y conceptos como la invariabilidad en la velocidad de la luz, la dilatación del tiempo, la contracción de la longitud y la equivalencia entre masa y energía fueron introducidos.

Además, con las formulaciones de la relatividad especial, las leyes de la Física son invariantes en todos los sistemas de referencia inerciales; como consecuencia matemática, se encuentra como límite superior de velocidad a la de la luz y se elimina la causalidad determinista que tenía la física hasta entonces. Hay que indicar que las leyes del movimiento de Newton son un caso particular de esta teoría donde la masa, al viajar a velocidades muy pequeñas, no experimenta variación alguna en longitud ni se transforma en energía y al tiempo se le puede considerar absoluto.

La teoría de la relatividad general, publicada en 1915, es una teoría de la gravedad que reemplaza a la gravedad newtoniana, aunque coincide numéricamente con ella para campos gravitatorios débiles y "pequeñas" velocidades. La teoría general se reduce a la teoría especial en ausencia de campos gravitatorios. La relatividad general estudia la interacción gravitatoria como una deformación en la geometría del espacio-tiempo. En esta teoría se introducen los conceptos de la curvatura del espacio-tiempo como la causa de la interacción gravitatoria, el principio de equivalencia que dice que para todos los observadores locales inerciales las leyes de la relatividad especial son invariantes y la introducción del movimiento de una partícula por líneas geodésicas.

La relatividad general no es la única teoría que describe la atracción gravitatoria, pero es la que más datos relevantes comprobables ha encontrado. Anteriormente, a la interacción gravitatoria se la describía matemáticamente por medio de una distribución de masas, pero en esta teoría no solo la masa percibe esta interacción, sino también la energía, mediante la curvatura del espacio-tiempo y por eso se necesita otro lenguaje matemático para poder describirla, el cálculo tensorial. Muchos fenómenos, como la curvatura de la luz por acción de la gravedad y la desviación en la órbita de Mercurio, son perfectamente predichos por esta formulación. La relatividad general también abrió otro campo de investigación en la física, conocido como cosmología y es ampliamente utilizado en la astrofísica.

El 7 de marzo de 2010, la Academia Israelí de Ciencias exhibió públicamente los manuscritos originales de Einstein (redactados en 1905). El documento, que contiene 46 páginas de textos y fórmulas matemáticas escritas a mano, fue donado por Einstein a la Universidad Hebrea de Jerusalén en 1925 con motivo de su inauguración.

La teoría de la relatividad especial, también llamada teoría de la relatividad restringida, fue publicada por Albert Einstein en 1905 y describe la física del movimiento en el marco de un espacio-tiempo plano. Esta teoría describe correctamente el movimiento de los cuerpos incluso a grandes velocidades y sus interacciones electromagnéticas, se usa básicamente para estudiar sistemas de referencia inerciales (no es aplicable para problemas astrofísicos donde el campo gravitatorio desempeña un papel importante).

Estos conceptos fueron presentados anteriormente por Poincaré y Lorentz, que son considerados como precursores de la teoría. Si bien la teoría resolvía un buen número de problemas del

electromagnetismo y daba una explicación del experimento de Michelson-Morley, no proporciona una descripción relativista adecuada del campo gravitatorio.

Tras la publicación del artículo de Einstein, la nueva teoría de la relatividad especial fue aceptada en unos pocos años por prácticamente la totalidad de los físicos y los matemáticos. De hecho, Poincaré o Lorentz habían estado muy cerca de llegar al mismo resultado que Einstein. La forma geométrica definitiva de la teoría se debe a Hermann Minkowski, antiguo profesor de Einstein en la Politécnica de Zürich; acuñó el término "espacio-tiempo" (Raumzeit) y le dio la forma matemática adecuada.

1 El espacio-tiempo de Minkowski es una variedad tetradimensional en la que se entrelazaban de una manera indisoluble las tres dimensiones espaciales y el tiempo. En este espacio-tiempo de Minkowski, el movimiento de una partícula se representa mediante su línea de universo (Weltlinie), una curva cuyos puntos vienen determinados por cuatro variables distintas: las tres dimensiones espaciales (x , y , z) y el tiempo (t). El nuevo esquema de Minkowski obligó a reinterpretar los conceptos de la métrica existentes hasta entonces. El concepto tridimensional de punto fue sustituido por el de suceso. La magnitud de distancia se reemplaza por la magnitud de intervalo.

Explicación y Teoría: “Predicción De Nuestro Sistema”

Dos cuerpos en el espacio se atraen con una fuerza según la Ley de Gravitación Universal de Newton:

Donde m_1 y m_2 son las masas de ambos cuerpos, d la distancia entre ellos G es la constante de gravitación universal:

$$(1) \quad F = G \cdot \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

Esta fuerza produce el movimiento de los cuerpos, y la aceleración que estos experimenten depende de su masa. Para una fuerza entre dos cuerpos, el de menor masa experimentará mayor aceleración según la segunda Ley de Newton:

$$(2) \quad G \approx 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2$$
$$(3) \quad \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Mientras menor sea la distancia entre los cuerpos, mayor será la fuerza y aceleración. Es decir, al orbitar en forma elíptica una pequeña masa alrededor de otra, esta irá más rápido cuando más cerca esté del cuerpo central. En esto se puede verificar la ley de Kepler, que enuncia que entre el Sol y un planeta que lo orbite, este recorre áreas iguales en tiempos iguales.

Otra forma de entender este cambio de velocidad es través de la conservación de momentum angular, dado que no existen torques externos sobre el planeta (existe la fuerza de gravedad, pero que es paralela al vector distancia que lo une con el "Sol"). Se tiene que el momentum angular en cualquier momento es

Al hacer rotar dos cuerpos alrededor del "Sol", el estos cuerpos también deforman el espacio con cierta intensidad. Por lo tanto, se puede hacer orbitar la "Luna" alrededor de la "Tierra" mientras ambas orbitan el "Sol". Se pueden observar otros fenómenos y teorías

Conclusión de Jorge Gustavo Rodríguez García:

Es un experimento interesante que nos ayuda a explicar fácilmente la gravedad incluso a estudiantes de secundaria, y que integra muchas cosas no solamente la gravedad sino también los choques y las leyes de Newton.