CENS 188 ANEXO LOS TAMARINDOS
NIVEL SECUNDARIO - CICLO BÁSICO

Docente: Garcia Lucas
Curso: 2° 1^{era} ***Ciclo Básico***
Turno: NOCTURNO

Área curricular: Ciencias Naturales -Física

Ciclo Lectivo 2020

Contenidos: Movimiento Unidimensional

Título de la propuesta: REVISANDO CONCEPTOS

1. Lee el siguiente texto y realiza un resumen o esquema conceptual, donde expliques que es una caída libre o un tiro vertical con las ecuaciones que se usan y cuales son las condiciones que tiene cada uno.

Caída libre

Uno de los casos más comunes de aceleración constante es la aceleración debida a la gravedad cerca de la superficie terrestre. Cuando dejamos caer un objeto, su velocidad inicial (en el momento en que se suelta) es cero. En un momento posterior, mientras cae, tiene una velocidad distinta de cero. Hubo un cambio en la velocidad y, por lo tanto, por definición hubo una aceleración. Esta **aceleración debida a la gravedad** (g) cerca de la superficie terrestre tiene una magnitud aproximada de

$$g = 9.80\ \text{m/s}^2 \quad \textit{(aceleración debida a la gravedad)}$$

(o 980 cm/s^2) y está dirigida hacia abajo (hacia el centro de la Tierra). En unidades inglesas, el valor de g es de aproximadamente 32.2 ft/s^2.

Los valores que damos aquí para g son aproximados porque la aceleración debida a la gravedad varía un poco en los diferentes lugares, como resultado de diferencias en la altura sobre el nivel del mar y en la densidad media regional de masa de la Tierra. En este libro ignoraremos esas pequeñas variaciones, a menos que se indique lo contrario. (La gravedad se estudia con mayor detalle en el capítulo 7.) La resistencia del aire es otro factor que afecta (reduce) la aceleración de un objeto que cae; pero también la ignoraremos aquí por sencillez. (Consideraremos el efecto de fricción de la resistencia del aire en el capítulo 4.)

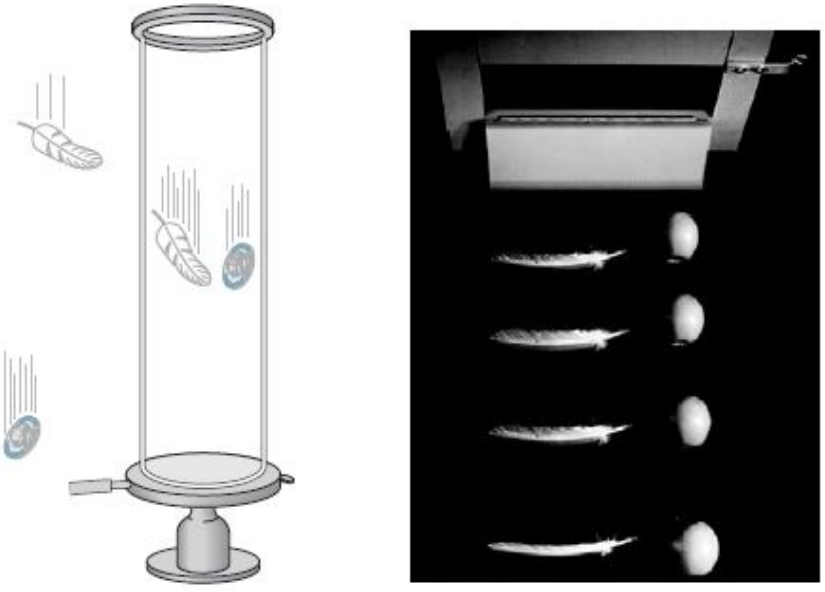
Decimos que los objetos que se mueven únicamente bajo la influencia de la gravedad están en **caída libre**. Las palabras "caída libre" nos hacen imaginar objetos que se dejan caer. No obstante, el término se puede aplicar en general a cualquier movimiento vertical bajo la influencia exclusiva de la gravedad. Los objetos que se sueltan desde el reposo

o que se lanzan hacia arriba o hacia abajo están en caída libre una vez que se sueltan. Es decir, después de $t = 0$ (el momento del lanzamiento), sólo la gravedad influye en el movimiento. (Incluso cuando un objeto proyectado hacia arriba está ascendiendo, *está acelerando hacia abajo*.) Por lo tanto, podemos usar el conjunto de ecuaciones para movimiento en una dimensión con aceleración constante, para describir la caída libre.

La aceleración debida a la gravedad, g, tiene el mismo valor de todos los objetos en caída libre, sin importar su masa ni su peso. Antes se pensaba que los cuerpos más pesados caían más rápido que los más ligeros. Este concepto formó parte de la teoría del movimiento de Aristóteles. Es fácil observar que una moneda cae más rápidamente que una hoja de papel cuando se dejan caer simultáneamente desde la misma altura. Sin embargo, en este caso la resistencia del aire es muy importante. Si el papel se arruga hasta formar una bolita compacta, dará más batalla a la moneda. Asimismo, una pluma "flota" hacia abajo mucho más lentamente que una moneda que cae. No obstante, en un vacío aproximado, donde la resistencia del aire es insignificante, la pluma y la moneda caerán con la misma aceleración: la aceleración debida a la gravedad (▼figura 2.14).

El astronauta David Scott realizó un experimento similar en la Luna en 1971, al dejar caer simultáneamente una pluma y un martillo desde la misma altura. No necesitó una bomba de vacío: la Luna no tiene atmósfera y por consiguiente no hay resistencia del aire. El martillo y la pluma llegaron a la superficie lunar juntos; pero ambos cayeron más lentamente que en la Tierra. La aceleración debida a la gravedad cerca de la superficie lunar es aproximadamente la sexta parte de la que tenemos cerca de la superficie terrestre ($g_M \approx g/6$).

▼ **FIGURA 2.14 Caída libre y resistencia del aire** ***a)*** Cuando se dejan caer simultáneamente de la misma altura, una pluma cae más lentamente que una moneda, a causa de la resistencia del aire. En cambio, cuando ambos objetos se dejan caer en un recipiente donde se hizo un buen vacío parcial, en el que la resistencia del aire es insignificante, la pluma y la moneda caen juntas con la misma aceleración constante. ***b)*** Demostración real con imagen de destello múltiple: una manzana y una pluma se sueltan simultáneamente a través de una escotilla en una cámara de vacío grande, y caen juntas… o casi. Puesto que el vacío es sólo parcial, todavía hay cierta resistencia del aire. (¿Qué piensa usted?)



a) b)

Se acostumbra usar y para representar la dirección vertical y considerar positivo hacia arriba (como en el eje y vertical de las coordenadas cartesianas). Como la aceleración debida a la gravedad siempre es hacia abajo, está en la dirección y negativa. Esta aceleración negativa, $a = -g = -9.80\ \text{m/s}^2$, se sustituye en las ecuaciones de movimiento; sin embargo, la relación $a = -g$ se puede expresar explícitamente en las ecuaciones de movimiento rectilíneo, por conveniencia:

$$v = v_o - gt \tag{2.8'}$$

$$y = y_o + v_o t - \tfrac{1}{2}gt^2 \quad (\textit{Ecuaciones de caída libre con } a_y = -g \textit{ expresada explícitamente}) \tag{2.11'}$$

$$v^2 = v_o^2 - 2g(y - y_o) \tag{2.12'}$$

La ecuación 2.10 también es válida, pero no contiene a g:

$$y = y_o + \tfrac{1}{2}(v + v_o)t \tag{2.10'}$$

Por lo regular se toma el origen ($y = 0$) del marco de referencia como la posición inicial del objeto. El hecho de escribir explícitamente $-g$ en las ecuaciones nos recuerda su dirección.

Las ecuaciones se pueden escribir con $a = g$; por ejemplo, $v = v_o + gt$, asociando el signo menos directamente a g. En este caso, siempre sustituiremos $-9.80\ \text{m/s}^2$ por g. No obstante, cualquier método funciona y la *decisión es arbitraria*. Quizá su profesor prefiera uno u otro método.

Note que siempre debemos indicar explícitamente las direcciones de las cantidades vectoriales. La posición y y las velocidades v y v_o podrían ser positivas (hacia arriba) o negativas (hacia abajo); pero la aceleración debida a la gravedad siempre es hacia abajo.

El empleo de estas ecuaciones y la convención del signo (con $-g$ explícitamente expresado en las ecuaciones) se ilustran en los ejemplos que siguen. (Esta convención se usará durante todo el texto.)

El *tiempo de reacción* es el tiempo que un individuo necesita para notar, pensar y actuar en respuesta a una situación; por ejemplo, el tiempo que transcurre entre que se observa por primera vez una obstrucción en el camino cuando se conduce un automóvil, y se responde a ella aplicando los frenos. El tiempo de reacción varía con la complejidad de la situación (y con el individuo). En general, la mayoría del tiempo de reacción de una persona se dedica a pensar, pero la práctica en el manejo de una situación dada puede reducir ese tiempo. El siguiente ejemplo explica un método para me-

Veamos un par de hechos interesantes relacionados con el movimiento en caída libre de un objeto lanzado hacia arriba en ausencia de resistencia del aire. Primero, si el objeto regresa a su elevación de lanzamiento, entonces los tiempos de ascenso y descenso son iguales. Asimismo, en la cúspide de la trayectoria, la velocidad del objeto es cero durante un instante, pero la aceleración se mantiene, incluso ahí, en el valor constante de $9.8\ \text{m/s}^2$ hacia abajo. Si la aceleración se volviera cero, el objeto permanecería ahí, ¡como si la gravedad habría dejado de actuar!

Por último, el objeto regresa a su punto de origen con la misma rapidez con la que fue lanzado. (Las velocidades tienen la misma magnitud, pero tienen diferente dirección.)

2. ¿Cuales son las diferencias entre un tiro vertical y una caída libre?¿y las similitudes?

3. Explica una situación en donde puedas ver que el tiempo de reacción es importante tenerlo en cuenta.
4. Observa los siguientes videos para poder ayudarte en la comprensión de tiro vertical y caída libre:

https://www.youtube.com/watch?v=z6fIEAqPF5g
https://www.youtube.com/watch?v=0CA8kHkMBmk
https://www.youtube.com/watch?v=eDvz3OEtdn8

5. Resuelve los siguientes problemas:

a. La aceleración puede ser el resultado de a) un incremento en la rapidez, b) una disminución en la rapidez, c) un cambio en la dirección, d) todas las anteriores.

b. Una aceleración negativa puede provocar a) un incremento en la rapidez, b) una disminución en la rapidez, c) a o b.

c. Una persona arroja hacia arriba una pelota en línea recta con una rapidez inicial de y, al regresar a su mano, la golpea moviéndose hacia abajo con la misma rapidez. Si todo el trayecto dura 2.0 s, determine a) la aceleración promedio de la pelota y b) su velocidad promedio.

d. Un objeto que se suelta en caída libre a) cae 9.8 m cada segundo, b) cae 9.8 m durante el primer segundo, c) tiene un incremento de velocidad de cada segundo o d) tiene un incremento de aceleración de cada segundo.

e. Se lanza un objeto en línea recta hacia arriba. Cuando alcanza su altura máxima: a) su velocidad es cero, b) su aceleración es cero, c) a y b.

f. Cuando un objeto se lanza verticalmente hacia arriba, está acelerando en a) su trayecto hacia arriba, b) su trayecto hacia abajo, c) a y b.

g. Cuando una pelota se lanza hacia arriba, ¿qué velocidad y aceleración tiene en su punto más alto?

h. ¿Cómo diferirá la caída libre que se experimenta en la Luna de la que se experimenta en la Tierra? (el valor de aceleración debido a la gravedad en la Luna es la sexta parte del de la Tierra

i. Un estudiante deja caer una pelota desde la azotea de un edificio alto; la pelota tarda 2.8 s en llegar al suelo. a) ¿Qué rapidez tenía la pelota justo antes de tocar el suelo? b) ¿Qué altura tiene el edificio?

j. El tiempo que un objeto que se deja caer desde el acantilado A tarda en chocar con el agua del lago que está abajo, es el doble del tiempo que tarda en llegar al lago otro objeto que se deja caer desde el acantilado B. a) La altura del acantilado A es 1) la mitad, 2) el doble o 3) cuatro veces la del acantilado B. b) Si el objeto tarda 1.8 s en caer del acantilado A al agua, ¿qué altura tienen los dos acantilados?

k. Para el movimiento de un objeto que se suelta en caída libre, dibuje la forma general de las gráficas a) v contra t y b) y contra t.

l. Un truco muy conocido consiste en dejar caer un billete (a lo largo) entre el pulgar y el índice de un compañero, diciéndole que lo sujete lo más rápidamente posible para quedarse con él. (La longitud del billete es de 15.7 cm, y el tiempo de reacción medio del ser humano es de unos 0.2 s.) ¿Esta propuesta es un buen negocio? Justifique su respuesta.

m. Un niño lanza una piedra hacia arriba con una rapidez inicial de 15m/s a) ¿Qué altura máxima alcanzará la piedra antes de descender? b) ¿qué altura máxima alcanzaría la piedra si el niño y la piedra estuvieran

en la superficie de la Luna, donde la aceleración debida a la gravedad es sólo la sexta parte que en la Tierra.

n. Usted lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una rapidez inicial de desde la ventana de una oficina del tercer piso. Si la ventana está 12 m sobre el suelo, calcule a) el tiempo que la piedra está en el aire y b) la rapidez que tiene la piedra justo antes de tocar el suelo.

Directora: Brozina, Silvana