



**FICHA DE APLICACIÓN DOMICILIARIA N° 16**

**TÍTULO DE LA UNIDAD: VALORAMOS NUESTRO PERÚ**

“Recopilamos información sobre nuestro pasado histórico y cultural, reconociendo la importancia de la caída libre y el movimiento parabólico de los cuerpos para explicar y construir nuestro patrimonio”

<b>ÁREA: CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	<b>NIVEL: SECUNDARIA</b>	<b>GRADO Y SECCIÓN: 5to A-B-C-D</b>
DOCENTE: Lic. Juan C. Ticona Chambi		
<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>DESEMPEÑO</b>
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo</li> <li>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico</li> </ul>	<p>Fundamenta las implicancias sociales del conocimiento científico y de las tecnologías para reconocer y valorar construir nuestro patrimonio histórico y cultural.</p> <p>Sustenta la relación del movimiento vertical con el MRUV, en donde la aceleración que adquiere un cuerpo es debido a la fuerza de la gravedad.</p>

**“Recopilamos información sobre nuestro pasado histórico y cultural, reconociendo la importancia de la caída libre y el movimiento parabólico de los cuerpos para explicar y construir nuestro patrimonio”**

**PUENTE INCA DE Q’ESWUACHACA**

Los habitantes del antiguo Perú construyeron puentes de varios tipos: según las características topográficas del curso de agua o quebrada que pretendían cruzar; de los materiales disponibles en la región; y de la importancia de la obra. El Qeswuachaca es un puente colgante que es renovado de generación en generación por las familias de una zona en la región Cusco, sobre el río Apurímac a 3.700 m.s.n.m. “Los españoles, a su llegada al territorio del Tawantinsuyo, quedaron maravillados y sorprendidos al encontrarse frente a una vasta red de caminos Incas y dentro de ellos de la calidad y variedad de los puentes. Especial mención merecieron por ser fabricados con fibra vegetal o paja que provocaban no solo admiración sino también un merecido reconocimiento de la tecnología empleada. Lo admirable es que más de 500 años la vigencia de la cultura inmaterial de los Incas sigue presente”. Patronato de cultura Machupicchu (2017).



Q’eswachaca el puente Inca y la extensa red de caminos o Qapac Ñan es reconocido como “Patrimonio Cultural de la Humanidad” por la UNESCO, por haber sobrevivido a tantas generaciones.

En particular, los europeos nunca habían visto un puente colgante y se sorprendieron al encontrar cientos de ellos a lo largo del sistema del Camino Inca. El Q’eswachaca, puente colgante de hierba Inca, se extiende por un alto barranco sobre el río Apurímac en el Perú. El puente mide 30 metros de largo y está suspendido a 15 metros por encima del río.

El Q’eswachaca es un ejemplo importante de sostenibilidad desde un punto de vista ambiental y de ingeniería. El puente está construido con materiales fuertes, cosechados localmente, y totalmente biodegradables. Los Inca manejaban una gran variedad de materiales fibrosos tales como hierba, algodón, lana de llama y de otros camélidos. Por lo tanto, era natural que los Inca encontraran una solución de ingeniería utilizando una fibra de hierba abundante y local que pudiera ser tejida para hacer sogas. Las fibras individuales de hierba se pueden romper y rasgar fácilmente, pero al torcerlas y trenzarlas entre sí se obtiene un material más fuerte y más flexible.

**ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CAÍDA LIBRE**

¿Si se sueltan dos objetos de pesos muy diferentes desde la misma altura y al mismo tiempo, llegará primero el más pesado? ¿Por qué? Aristóteles, el filósofo Griego del siglo IV a.C., pensaba que había dos tipos de movimiento:

- **EL MOVIMIENTO NATURAL.**- Aristóteles sostenía que solo la caída libre de los cuerpos se dirigían naturalmente a los lugares de reposo. Por ejemplo, las piedras caen al suelo y el humo sube porque es natural que los objetos pesados caigan y que los livianos asciendan. Para él, el movimiento natural era la tendencia a alcanzar el lugar de reposo.

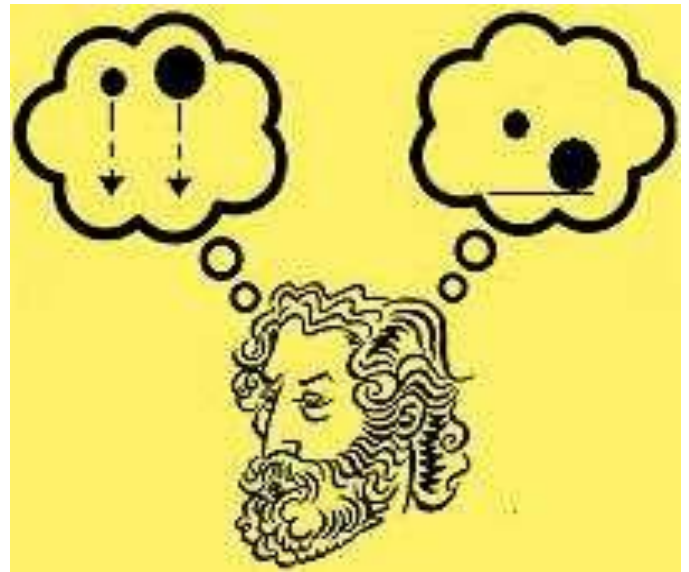


• **LOS MOVIMIENTOS VIOLENTOS**, en cambio, eran los ocasionados por alguna fuerza. La velocidad de un cuerpo era directamente proporcional a su peso. Por ejemplo los carros avanzaban porque eran tirados por caballos. Los objetos que se hallaban en sus lugares naturales de reposo sólo podían ser sacados de ese lugar por movimientos violentos.

Un cuerpo de peso mayor que otro, caería mucho más rápido, que otro de peso menor.

La física aristotélica es una física no matematizable y que los conceptos que aparecen en ella se refieren a cualidades. Para Aristóteles no existía el concepto de peso o fuerza gravitacional sobre el peso.

Un cuerpo de peso mayor que otro, caería mucho más rápido, que otro de peso menor. La física aristotélica es una física no matematizable y que los conceptos que aparecen en ella se refieren a cualidades. Para Aristóteles no existía el concepto de peso o fuerza gravitacional sobre el peso.



**GALILEO GALILEI** Según el italiano Galileo Galilei que vivió entre 1564-1642; dejó caer dos objetos de diferente peso pero de igual forma desde lo alto de la "Torre inclinada de la ciudad de Pisa" (Italia). Para asombro de muchos de los que estaban allí, el objeto más pesado llegó solamente una fracción de segundos antes que el más liviano y no muchos segundos antes como esperarían los aristotélicos. Sólo muchos años después Newton propondrá una explicación completa con las tres leyes de la naturaleza.



### LEYES DEL MOVIMIENTO DE CAÍDA LIBRE

1ra Ley.- En ausencia de aire, todos los cuerpos caen con la misma aceleración "g".

2da Ley.- Para todo cuerpo dejado caer, el espacio recorrido es directamente proporcional al cuadrado del tiempo empleado.

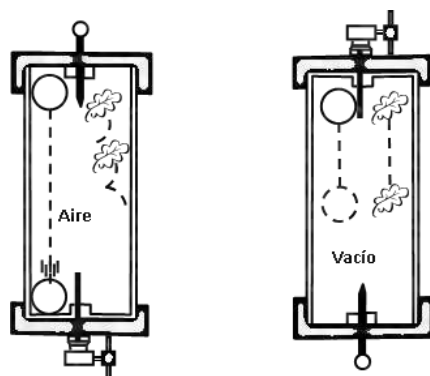
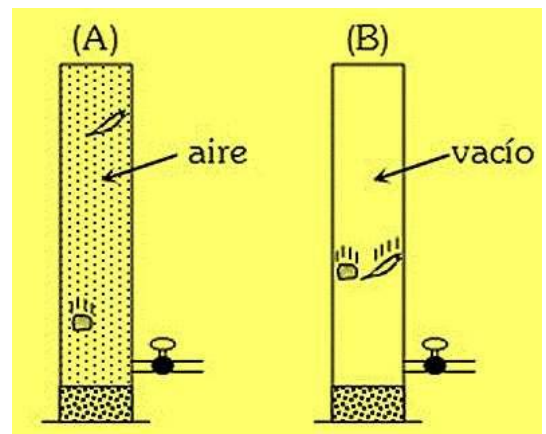
**Caída Libre**.- Es el movimiento vertical hacia arriba o hacia abajo, sin considerar la oposición del aire al movimiento de los cuerpos. El movimiento vertical es un movimiento que se realiza sobre una recta que pasa por el centro de la tierra. Si la caída del cuerpo ocurre cerca la superficie de la tierra, el movimiento es rectilíneo uniformemente variado, de aceleración constante y que se origina por la atracción gravitatoria de la tierra. La aceleración de un cuerpo que cae libremente se llama aceleración de la gravedad y se denota con el símbolo de la letra "g", su magnitud aproximada es de 9,8 m/s<sup>2</sup> y está dirigida hacia el centro de

la tierra. Es importante saber, que cuanto más cerca al centro de la tierra la gravedad es mayor, si te alejas de la tierra la gravedad será menor.

### TUBO DE NEWTON

¿Será importante la diferencia de tiempos de llegada? ¿Qué sucede si deja caer dos cuerpos distintos desde la misma altura y al mismo tiempo?

En el tubo de Newton se cumple que: "Todos los cuerpos, en el vacío, caen con igual velocidad". Esta ley que demuestra experimentalmente por medio de un tubo de vidrio de unos dos metros de longitud, cerrado por una de sus extremidades, y terminado en la otra por una llave de cobre. Se introducen en él, cuerpos de diferentes densidades; por ejemplo, plomo, corcho, papel, y se hace luego al vacío sacándole todo el aire con la máquina neumática y girando 180° rápidamente el tubo, se ve que todos los cuerpos que contiene caen con igual velocidad.





¿De qué manera se podría controlar o disminuir la influencia de la aceleración de la gravedad?  
Actualmente el movimiento con aceleración común es de un cuerpo que cae hacia la tierra. Si un cuerpo cae del reposo de gran altura, al comienzo su velocidad en cada tramo es pequeña y la resistencia del aire también. A medida que la velocidad aumenta, el valor de la resistencia del aire también aumenta y la aceleración del movimiento va disminuyendo gradualmente hasta llegar un momento que la resistencia y el peso del cuerpo tiene el mismo valor, de tal manera que no hay aceleración y el cuerpo se mueve con velocidad constante. Esto se aprecia en la caída de los paracaídas.



¿Cuál es el Significado físico de aceleración de la gravedad "g"?

Podemos decir que el valor de la aceleración de la gravedad representa como aumenta o cómo disminuye la velocidad del móvil en cada segundo de tiempo transcurrido, en su movimiento de caída libre.

Casos de ascenso y descenso de un cuerpo en caída libre.

Si el móvil cae, entonces su velocidad o sentido del movimiento es hacia abajo y a mayor altura su velocidad aumenta diremos que es positiva y la acción de la aceleración de la gravedad es también positivo.

- El movimiento de caída al descender es acelerado, entonces la gravedad es positiva.
- El movimiento de caída al ascender es desacelerado, entonces la gravedad es negativa.

### ECUACIONES DE LA CAÍDA LIBRE:

Son las mismas que del M.R.U.V., con la siguiente indicación:

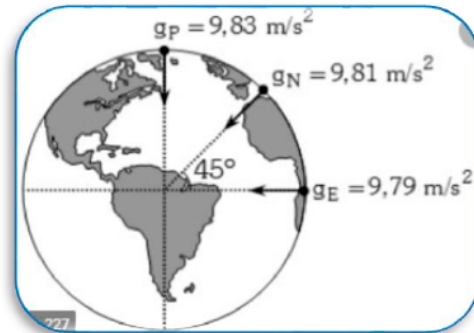
- 1.- Aceleración (a) igual a gravedad (g):  $\rightarrow a = g$
- 2.- Espacio recorrido (e) igual a la altura:  $\rightarrow e = h$

$$v_f = v_o \pm gt$$

$$v_f^2 = v_o^2 \pm 2gh$$

$$h = \left( \frac{v_o + v_f}{2} \right) t$$

$$h = v_o t \pm \frac{1}{2} g t^2$$



$h_n$  = Altura recorrida en el  $n$ ésimo segundo.

Usar: (+) si el cuerpo baja y (-) si el cuerpo sube

$$h_n = v_o \pm \frac{1}{2} g(2n-1)$$

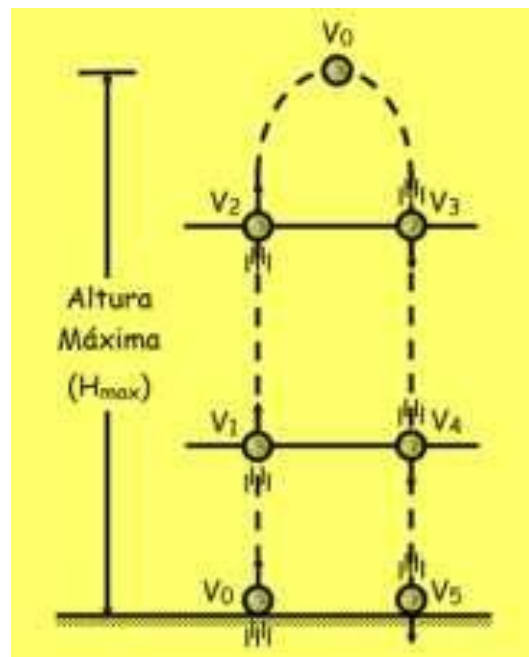
"Cuando el cuerpo sube su velocidad disminuye y su aceleración de la gravedad es negativa".

"Cuando el cuerpo baja su velocidad aumenta y su aceleración de la gravedad se considera positiva".

$g(-)$



$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$



$g(+)$





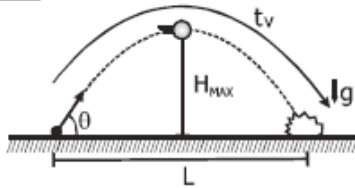
## MOVIMIENTO PARABÓLICO DE CAÍDA LIBRE (MPCL)

### A. Concepto

Es aquel movimiento con aceleración constante, cuya trayectoria es una línea curva denominada parábola. También podemos decir que este es un movimiento compuesto porque está formado por:

Eje x: MRU } si:  $\vec{g} // \text{eje } y$   
Eje y: MVCL }

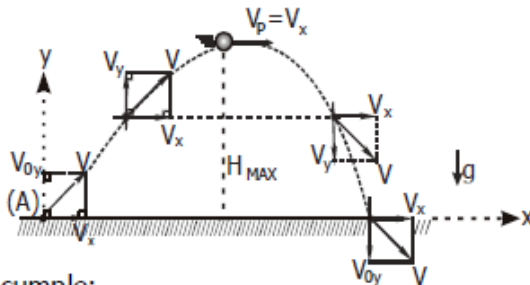
### B. Elementos



Donde:

- $q$ : ángulo de elevación
- $L$ : alcance horizontal
- $t_v$ : tiempo de vuelo
- $H_{MAX}$ : altura máxima

### Análisis del movimiento



Se cumple:

1.  $\begin{cases} V_x: \text{permanece constante} \\ V_y: \text{varía debido a la aceleración de la gravedad} \end{cases}$
2.  $t_v = t_{SUB} + t_{BAJ} = \frac{2V_{oy}}{g}$
3.  $H_{MAX} = \frac{V_{oy}^2}{2g}$

$$4. V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

$$5. V_M = V_N \text{ (a alturas iguales rapidez es iguales).}$$

$$6. V_p = V_x \text{ (no es cero).}$$

### C. Fórmulas del MPCL

Para resolver un problema de MPCL, no hay fórmulas, se utilizan las ya conocidas del MRU (en el eje x) y las del MVCL (en el eje y), teniendo en cuenta que el tiempo es común en ambos ejes.

$$\text{Eje x: } x = V_x \cdot t$$

$$\text{Eje y: } \textcircled{1} y = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

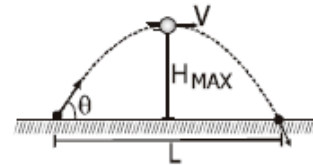
$$\textcircled{2} y = \frac{(V_0 + V_F)t}{2}$$

$$\textcircled{3} V_F = V_0 + g t$$

$$\textcircled{4} V_F^2 = V_0^2 + 2g y$$

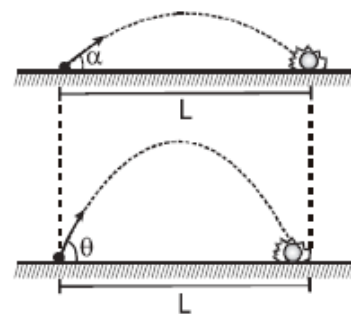
### D. Propiedades

1.



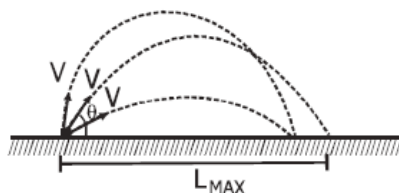
$$\boxed{\text{Tan } \theta = \frac{4H_{MAX}}{L}}$$

2.



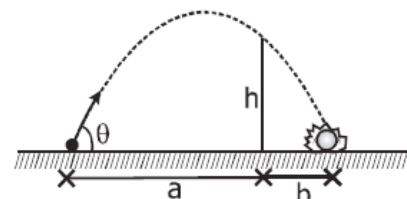
$$\boxed{\theta + \alpha = 90^\circ}$$

3. Alcance horizontal máximo: ( $L_{MAX}$ ):



$$L_{MAX} = \frac{V^2}{2g} \text{ cuando } \theta = 45^\circ$$

4.



$$\boxed{\text{Tan } \theta = \frac{h}{a} + \frac{h}{b}}$$



## Actividad

I) A partir de lo aprendido responde: (Debe fundamentar las respuestas)

- 1) ¿Qué sucede si deja caer dos cuerpos distintos desde la misma altura y al mismo tiempo?
- 2) ¿De qué manera se podría controlar o disminuir la influencia de la aceleración de la gravedad?
- 3) ¿Qué factores podrían influir en la velocidad del objeto durante la caída libre?
- 4) ¿Cómo explicas las características de las diferentes clases de movimiento compuesto?
- 5) ¿Cuáles son los deportes que describen un movimiento parabólico?
- 6) ¿Explica qué elementos del movimiento son los que participan en cada dirección del movimiento compuesto?

7) **PRODUCTO:** Redactar un ensayo literario reconociendo nuestro patrimonio histórico y cultural, relacionándolo con la importancia de aplicación de la "Caída libre y el Movimiento parabólico de caída de los cuerpos para explicar y construir nuestro patrimonio".

II) Realizar cálculos utilizando el Movimiento de caída libre (MCL) y el Movimiento parabólico de caída libre (MPCL). (Ver el link que se le indicará oportunamente).