

## COLEGIO INSTITUTO TECNICO INTERNACIONAL

### SEGUNDO PERIODO 2021 - JORNADA TARDE

#### FISICA - GRADO DÉCIMO

Espero que se encuentren bien de salud y en unión de sus seres queridos. Les deseo buena disposición y optimismo. Los animo a seguir con buen interés, en aras de que esta situación termine pronto y volvamos a encontrarnos nuevamente en nuestra institución.

Este trabajo será la tercera nota para el Segundo Periodo académico.

#### OBJETIVOS

- ◆ Repasar los conceptos, explicaciones y fundamentos físicos de los temas estudiados en la guía.
- ◆ Aplicar los fundamentos físicos aprendidos, en la solución de situaciones problemáticas reales.
- ◆ Entrenarse para contestar preguntas tipo Pruebas Saber y de única respuesta, del área de Ciencias Naturales en general y de la asignatura de Física en particular.

#### CÓMO SE EVALUARÁ

- ◆ Los conceptos teóricos completos copiados a mano valen 15 puntos.
- ◆ El cuestionario completo copiado a mano vale 10 puntos.
- ◆ En la cuadrícula de respuestas, cada respuesta correcta de las 5 preguntas, vale 5 puntos.

#### INSTRUCCIONES DE ENVIO DE TRABAJOS DESARROLLADOS

- 1) No es necesario hacer portada. Seamos ecológicos.
- 2) Escribir en la parte superior de cada una de las páginas:
  - a) NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS del alumno
  - b) CURSO DEL GRADO del estudiante para el año 2021.
- 3) Copiar **A MANO** y en hojas cuadrículadas absolutamente toda la guía, es decir:
  - a) Toda la teoría que consiste en definiciones, conceptos físicos, gráficos y ejemplos.
  - b) El cuestionario con cada una de las 5 preguntas y las 4 posibilidades de respuesta para cada una de esas preguntas.
4. Conteste cada una de las preguntas, marcando mediante una equis (X) sólo una respuesta, en la cuadrícula de respuestas.
- 4) Escanear o tomar fotos de todas y cada una de las páginas cuadrículadas copiadas a mano.
- 5) Archivar en orden cronológico y en un archivo PDF, todas las imágenes o fotos.
- 6) Enviar en formato PDF, las fotos de todas las páginas copiadas a mano al correo:  
[hector.usaquen@iedtecnicointernacional.edu.co](mailto:hector.usaquen@iedtecnicointernacional.edu.co)
- 7) En el ASUNTO del e-mail escribir NOMBRES COMPLETOS y CURSO.
- 8) Antes de enviar el archivo verificar que está completo y se ve nítido.
- 9) No se aceptan hojas en copy page.
- 10) Solo se aceptan trabajos completos, desarrollados a mano y marcados en cada una de las páginas.

## Trabajo 8. LANZAMIENTO CON UN ANGULO SOBRE LA HORIZONTAL

Es el movimiento que describe un proyectil cuando se dispara con velocidad inicial  $v_i$  que forma un ángulo  $\theta$  con la horizontal.

### 1. EL PROBLEMA GENERAL DE LAS TRAYECTORIAS

El caso más general del movimiento de proyectiles se presenta cuando éstos se lanzan con cierto ángulo. Este problema se ilustra en la figura 8, donde el movimiento de un proyectil lanzado con un ángulo  $\theta$  y con una velocidad  $v_i$ , se compara con el movimiento de un objeto lanzado verticalmente hacia arriba. Una vez más, resulta fácil advertir la ventaja de tratar por separado los movimientos horizontal y vertical.

En este caso ha de considerarse la dirección hacia arriba como positiva. Por tanto, si la posición vertical  $y$  está por arriba del origen de coordenadas, será positiva; y será negativa si está por debajo. De forma similar, las velocidades hacia arriba serán positivas. Puesto que la aceleración siempre está dirigida hacia abajo, el valor de  $g$  tendrá valor negativo.

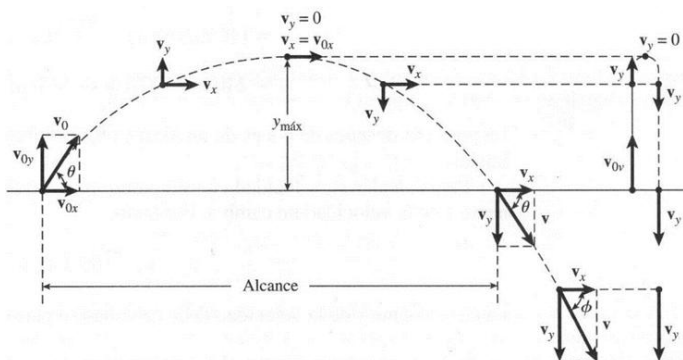


Figura 1. El movimiento de un proyectil lanzado bajo un ángulo con la horizontal se compara con el movimiento de un objeto arrojado verticalmente hacia arriba.

### 2. CARACTERÍSTICAS DEL LANZAMIENTO CON UN ANGULO SOBRE LA HORIZONTAL

En este caso el movimiento del proyectil es un movimiento combinado: el proyectil tiene un movimiento vertical uniformemente acelerado y además se desplaza horizontalmente con velocidad constante. La aceleración debida a la gravedad es exclusivamente vertical, puesto que la gravedad no puede mover ningún proyectil horizontalmente.

A) La velocidad inicial  $v_i$  tiene dos componentes:

$$v_{ix} = v_i \cdot \cos\alpha, \quad v_{iy} = v_i \cdot \text{sen}\alpha.$$

B) El movimiento vertical del proyectil es como el de un objeto lanzado hacia arriba con velocidad inicial  $v_{iy}$  y que regresa a la Tierra.

C) Como la componente  $v_x$  de la velocidad en el eje  $x$  es constante, su valor en cualquier instante es el mismo que en el momento del lanzamiento  $v_{ix}$ .

D) La aceleración solo tiene componente en el eje  $y$ , que es la aceleración de la gravedad  $g$ .

E) Como el cuerpo en movimiento presenta una trayectoria curva, el vector  $v$  de la velocidad es tangencial a la trayectoria y tiene dos componentes:  $v_x$  y  $v_y$ .

F) El tiempo de subida  $t_s$  es igual al tiempo de bajada  $t_b$  y el tiempo total o **tiempo de vuelo** es igual a la suma de los anteriores.  $t_{tot} = t_s + t_b$ .

Si un objeto es lanzado bajo determinado ángulo con la horizontal, hay una componente inicial vertical de la velocidad  $v_{iy}$ . Debido a que la aceleración de la gravedad está dirigida hacia abajo, a medida que el objeto sube,  $v_y$  decrece en forma continua hasta que el objeto alcanza la cúspide de su trayectoria o **altura máxima** y en este punto  $v_y = 0$  (la velocidad vertical se hace cero). Cuando el objeto comienza a descender, la velocidad vertical  $v_y$  comienza a aumentar hacia abajo, tal como se muestra en la fig 2.

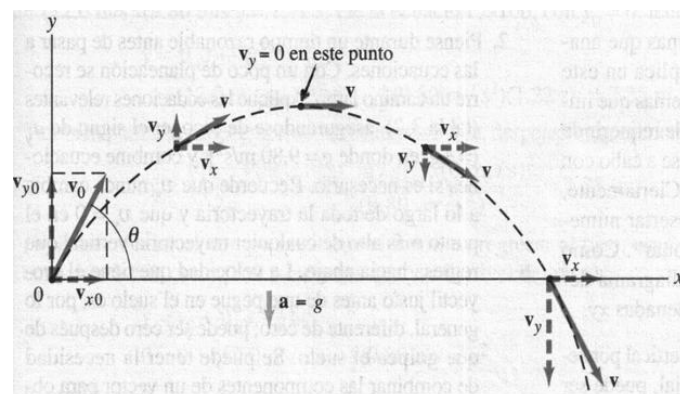


Figura 2. Trayectoria de un proyectil lanzado con velocidad inicial  $v_i$  y bajo un ángulo con la horizontal  $\theta$ . La trayectoria del movimiento está dada por la línea entrecortada. Los vectores de la velocidad son las flechas continuas y las componentes de la velocidad  $v_x$  y  $v_y$  son las flechas punteadas.

### 3. ECUACIONES DEL LANZAMIENTO ANGULAR O CON UN ANGULO SOBRE LA HORIZONTAL

$$a_x = 0, \quad a_y = -g, \quad g = 10 \text{ m/s}^2,$$

$$x_i = 0, \quad y_i = 0.$$

Las componentes de la velocidad inicial  $v_i$  están dadas por las fórmulas:  $v_{ix} = v_i \cdot \cos\alpha$ ,  
 $v_{iy} = v_i \cdot \text{sen}\alpha$

#### A) MOVIMIENTO HORIZONTAL

**Velocidad horizontal:**  $v_x = v_{ix}$

**Desplazamiento horizontal:**  $x = v_{ix} \cdot t$

**Alcance máximo:** es la distancia horizontal máxima alcanzada por el proyectil:  $x_{max} = v_{ix} \cdot t_{tot}$

#### B) MOVIMIENTO VERTICAL

**Velocidad vertical:**  $v_y = v_{iy} - g \cdot t$

**Desplazamiento vertical:**  $y = v_{iy} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$

**Fórmula adicional de la velocidad:**

$$v_y^2 = v_{iy}^2 - 2 \cdot g \cdot y$$

#### C) TIEMPO DE SUBIDA Y TIEMPO DE VUELO

El tiempo de subida es igual a:  $t_s = \frac{v_{iy}}{g}$

El tiempo de vuelo es el tiempo que el proyectil permanece en el aire y es igual a:  $t_{tot} = \frac{2v_{iy}}{g}$

#### D) ALTURA MÁXIMA

$$y_{max} = v_{iy} \cdot t_s - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_s^2$$

**E) La velocidad tangencial o velocidad instantánea  $v$**  será igual a la raíz cuadrada de la suma de las componentes de la velocidad  $v_x$  y  $v_y$ ,

es decir:  $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

#### CUESTIONARIO

Responder las preguntas 1, 2 y 3 de acuerdo al enunciado: Un objeto se lanza con velocidad inicial de  $20 \text{ m/s}$  y formando un ángulo de  $37^\circ$  sobre la horizontal.

- El tiempo que viaja hasta que golpea el suelo es:
  - 2,70 s.
  - 3,20 s.
  - 3,80 s.
  - 2,40 s.
- El alcance máximo o desplazamiento horizontal hasta llegar al suelo es:
  - 38,32 m.
  - 32,65 m.
  - 27,14 m.
  - 21,37 m.
- La altura máxima es:
  - 4,32 m.
  - 7,23 m.
  - 10,45 m.
  - 13,96 m.

Conteste las preguntas 4 y 5 según el enunciado: Un proyectil se lanza con velocidad inicial de  $50 \text{ m/s}$ , formando un ángulo de  $72^\circ$  sobre la horizontal.

- El tiempo de subida es:
  - 8,61 s.
  - 6,38 s.
  - 4,75 s.
  - 2,93 s.
- Las componentes  $v_x$  y  $v_y$  de la velocidad inicial son:
  - 22,78 m/s y 53,89 m/s.
  - 15,45 m/s y 47,55 m/s.
  - 9,37 m/s y 32,67 m/s.
  - 5,28 m/s y 27,15 m/s.

#### CUADRÍCULA DE RESPUESTAS

|   | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |
| 5 |   |   |   |   |

#### BIBLIOGRAFÍA

- Física. Principios con aplicaciones. Giancoli, Douglas C. 1997. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.
- Física. Conceptos y aplicaciones. Tiplers, Paul E. 2007. McGraw-Hill Interamericana.