

Tarea 02 - Física I (S1 - 2024)

Moisés Amundarain, Antonia Curiman, Oscar Parra

14 de junio de 2024

Índice

1. Problema 2 - Guía 05	3
2. Problema 9 - Guía 05	6
3. Problema 3 - Guía 06	9
4. Problema 10 - Guía 10	10

1. Problema 2 - Guía 05

Dado un cuerpo que se mueve de manera tal que su posición, velocidad y aceleración evolucionan en el tiempo como:

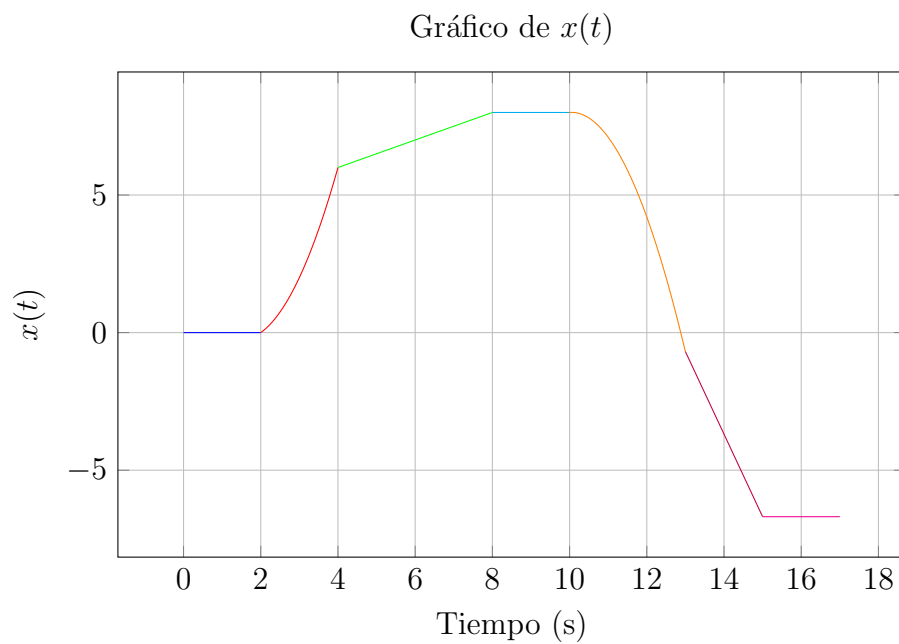
$$\vec{r}(t) = x(t)\hat{i}, \quad \vec{v}(t) = v_x(t)\hat{i} \quad \vec{a}(t) = a_x(t)\hat{i}.$$

Ejercicios

- a) Se define el desplazamiento temporal en el tiempo t_i y t_f como $\Delta t := t_f - t_i$, el desplazamiento espacial como $\Delta \vec{r} := \vec{r}(t_f) - \vec{r}(t_i)$, la velocidad media como $\vec{v}_m := \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$ y la rapidez media como $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$, donde Δs es la distancia recorrida en dicho intervalo. Complete la siguiente tabla:

$t_i(\text{s})$	$t_f(\text{s})$	$\Delta t(\text{s})$	$\vec{r}(t_i)(\text{m})$	$\vec{r}(t_f)(\text{m})$	$\Delta \vec{r}(\text{m})$	$\vec{v}_m(\text{m/s})$	$\Delta s(\text{m})$	$v_m(\text{m/s})$
0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	4.00	2.00	0	6.00	6.00	3.00	6.00	3.00
4.00	8.00	4.00	6.00	8.00	2.00	0.50	2.00	0.50
8.00	10.00	2.00	8.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10.00	13.00	3.00	8.00	-0,69	-8,69	-2,89	-8,67	-2,89
13.00	15.00	2.00	-0,69	-6,69	-7,38	-3,690	-7,380	-3,69
15.00	17.00	2.00	-6,69	-6,69	0.00	0.00	0.00	0.00

- b) En la siguiente grilla, esboce $x(t)$ para $t \in [0, 17]$ s.

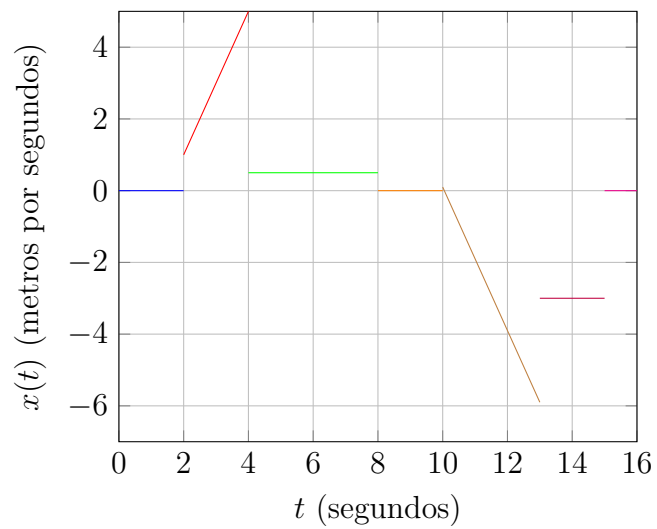


- c) Se define el cambio de velocidad como $\Delta \vec{v} := \vec{v}(t_f) - \vec{v}(t_i)$ y la aceleración media entre t_i y t_f como $\vec{a} := \Delta \vec{v} / \Delta t$.

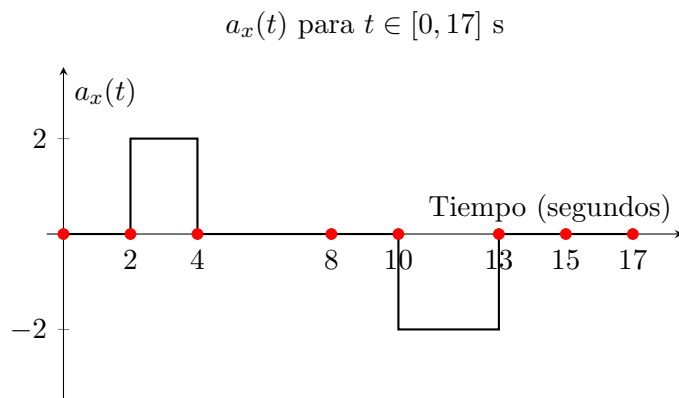
Completar la siguiente tabla:

$t_i(\text{s})$	$t_f(\text{s})$	$\Delta t(\text{s})$	$\vec{v}(t_i)(\text{m/s})$	$\vec{v}(t_f)(\text{m/s})$	$\Delta \vec{v}(\text{m/s})$	$\vec{a}_m(\text{m/s})$
0.00	2.00	2.00	0.00	1.00	1.00	0.50
2.00	4.00	2.00	1.00	0.50	-0,50	-0,25
4.00	8.00	4.00	0.50	0.00	-0,50	-0,125
8.00	10.00	2.00	0.00	0.10	0.10	0.05
10.00	13.00	3.00	0.10	-3,00	-3,10	-1,03
13.00	15.00	2.00	-3,00	0.00	-3,00	1,5
15.00	17.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0

d) En la siguiente grilla, esboce $v_x(t)$ para $t \in [0, 17]$ s.



e) En la siguiente grilla, esboce $a_x(t)$ para $t \in [0, 17]$ s.



- f) En el gráfico de $x(t)$ versus t identifique por tramo el tipo de movimiento y describa con palabras el movimiento completo del cuerpo.
- En el gráfico $x(t)$ versus t , se puede apreciar que el tipo de movimiento varia según el tramo de la función, siendo en algunos tramos, por ejemplo en el tramo $0 \leq t < 2,00$ con movimiento uniformemente acelerado, sin embargo se puede apreciar que para otros tramos, como para $10,00 \leq t < 13,00$, el tramo tiene un movimiento parabolico hacia arriba.

2. Problema 9 - Guía 05

En algún instante de tiempo se dispara verticalmente hacia arriba un proyectil con una rapidez de 200 m/s, al cabo de 4,00 s y desde el mismo punto, se lanza un segundo proyectil con la misma rapidez y apuntando en la misma dirección. Eligiendo un sistema de referencia apropiado con el eje y apuntando en la dirección perpendicular a la Tierra, esboce un esquema de lo sucedido y responda:

Ejercicios

- a) ¿Cuáles son las condiciones iniciales de ambos proyectiles?
- Identificando al proyectil 1 como: \vec{p}_1 , y al proyectil dos como: \vec{p}_2 , se puede decir que ambos proyectiles se encuentran en reposo en un tiempo t_0 , tienen una misma rapidez $\vec{r}_0 = 0$, apuntando a la misma dirección y se deduce que ambos tienen el mismo peso.
- b) Identificar explícitamente el tipo de movimiento de cada proyectil y determine las ecuaciones de evolución en cada caso.
- Según los proyectiles definidos anteriormente \vec{p}_1 y \vec{p}_2 , se puede identificar que el tipo de movimiento que experimentan los dos proyectiles corresponde a un MRUA (movimiento rectilíneo uniformemente acelerado), con movimiento parabólico, ya que al inicio, al ser lanzados, la velocidad de \vec{p}_1 y \vec{p}_2 va en aumento, pero al llevar a su altura máxima (h_{\max}), la velocidad de los dos cuerpos va disminuyendo con el paso del tiempo (t).

Por consecuencia de lo anterior, las ecuaciones de cada proyectil están dadas por:

- 1) Las ecuaciones del movimiento parabólico están dadas por:

$$\begin{aligned}\vec{p}_1 &= p_1 \cdot \cos(\Phi) \cdot \hat{i} + p_1 \cdot \sin(\Phi) \cdot \hat{j}, & \Phi &\in [0, 2\pi[\\ \vec{p}_2 &= p_2 \cdot \cos(\Upsilon) \cdot \hat{i} + p_2 \cdot \sin(\Upsilon) \cdot \hat{j}, & \Upsilon &\in [0, 2\pi[\end{aligned}$$

- 2) Las ecuaciones de evolución de los proyectiles están descritas por:

$$\begin{aligned}\vec{p}_1(t) &= \vec{v}_0 + \vec{a}(t - t_0) \\ \vec{p}_2(t) &= \vec{v}_0 + \vec{a}(t - t_0)\end{aligned}$$

- Donde v_0 , corresponde a la velocidad inicial y t_0 al tiempo inicial del proyectil.

- 3) Las ecuaciones de velocidad de los proyectiles seria:

$$\begin{aligned}\vec{p}_1(t) &= v_0 - gt \\ \vec{p}_2(t) &= v_0 - g(t - 4)\end{aligned}$$

- Considerar que $g \approx 9,80(\text{m/s}^2)$

- c) Analizar si los proyectiles se encuentran en algún momento y en tal caso, ¿cuánto tiempo tardan en encontrarse?, ¿a qué altura lo hacen? y ¿cuál es la velocidad de cada proyectil en dicho momento?

- Del primer proyectil, se tienen los siguientes calculos:

$$t_{\max} = \frac{200 \text{ m/s}}{9,80 \text{ m/s}^2} \approx 20,41 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned}h &= 200 \cdot 20,41 - \frac{1}{2} \cdot 9,80 \cdot (20,41)^2 \\ &= 2040,82\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}h_{\max} &= 200,16,41 - \frac{1}{2} \cdot (16,41)^2 \\ &= 1961,49\text{m}\end{aligned}$$

- Dado $v_f = v_i + gt$, donde $g \approx -9,80 \text{ m/s}$, se tiene que:

$$\begin{aligned}v_f &= 200\text{m/s} - 9,80\text{m/s} \cdot 16,41\text{s} \\ &= 38,822\text{m/s}\end{aligned}$$

- Del segundo proyectil se desprende lo siguiente:

$$t_{\max} = \frac{200 \text{ m/s}}{9,80 \text{ m/s}^2} \approx 20,41 \text{ m/s}$$

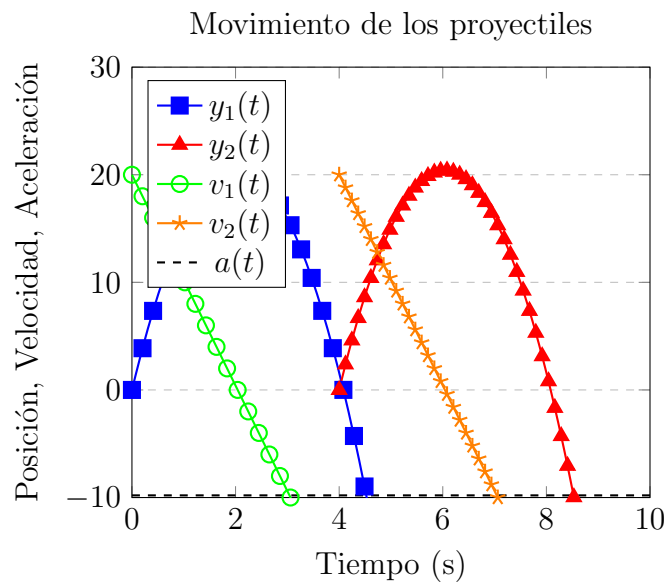
- Dado $v_f = v_i + gt$, donde $g \approx -9,80 \text{ m/s}$, se tiene que:

$$\begin{aligned} v_f &= 200 \text{ m/s} - 9,80 \text{ m/s} \cdot 4 \text{ s} \\ &= 60,8 \text{ m/s} \end{aligned}$$

- De los calculos anteriores se concluye que los proyectiles \vec{p}_1 y \vec{p}_2 se encuentran a los 16.41 segundos después de ser lanzado el proyectil \vec{p}_2 , además \vec{p}_1 y \vec{p}_2 se interceptan a una altura $h = 1961,49$. También, se puede deducir que al toparse los proyectiles, \vec{p}_1 tiene una $\vec{v} = 60,8 \text{ m/s}$ y el segundo proyectil tiene una velocidad de $\vec{v} = 38,822$

- d) ¿Cuánto tiempo tarda el primer proyectil en alcanzar su altura máxima y cuál es dicha altura? ¿Y el segundo proyectil?

- e) Esboce las componentes $y(t)$, $v_y(t)$ y $a_y(t)$ señalando el movimiento de cada proyectil.



3. Problema 3 - Guía 06

Un bloque de masa $m = 9,47$ kg está **sostenido en equilibrio** por cuerdas que ejercen tensiones con magnitudes T_1 y T_2 , las cuales forman ángulos $\alpha = 51,6^\circ$ y $\beta = 38,7^\circ$ respectivamente.

Ejercicios

- Dibujar un diagrama de cuerpo libre del bloque.
- Plantear las ecuaciones de movimiento del bloque, formulando la Ley de Newton correspondiente e indicando explícitamente cuál Ley se está escribiendo.
- Determinar las magnitudes de las tensiones y las fuerzas de tensión en las cuerdas.

4. Problema 10 - Guía 10

Un bloque de masa $m = 12,7 \text{ kg}$ se deposita sobre una superficie inclinada rugosa (hay fricción entre el cuerpo y la superficie) que forma un ángulo $\alpha = 35,9^\circ$ con relación a la horizontal.

Ejercicios

Si el bloque permanece en reposo

- Dibujar un diagrama de cuerpo libre del bloque.
- Plantear las ecuaciones de movimiento del bloque, formulando la Ley de Newton correspondiente e indicando explícitamente cuál Ley se está escribiendo.
- Determinar la fuerza de roce estática \vec{f}_s necesaria para que el bloque permanezca en reposo.

Si el bloque está en reposo a punto de descender

- Dibujar un diagrama de cuerpo libre.
- Plantear las ecuaciones de movimiento del bloque, formulando la Ley de Newton correspondiente e indicando explícitamente cuál Ley se está escribiendo.
- Determinar el coeficiente de roce estático μ_s .

Si el bloque desciende aceleradamente

Con una aceleración de magnitud $a = \|\vec{a}\| = 2,94 \text{ m/s}^2$

- Dibujar un diagrama de cuerpo libre.
- Plantear las ecuaciones de movimiento del bloque, formulando la Ley de Newton correspondiente e indicando explícitamente cuál Ley se está escribiendo.
- Determinar el coeficiente de roce estático μ_k .

- d) Si inicialmente el bloque está en reposo a una distancia $d = 12,4$ m de la base del plano, determinar el tiempo que le toma en descender.