

## FISICA I

Licenciatura y Profesorado en Química y Licenciatura en Biotecnología**TEMA 2: Cinemática unidimensional. Posición, velocidad y aceleración. Aceleración constante.****Resultados de los ejercicios**(Los vectores se simbolizan con letra **negrita**)

- *Los ejercicios teóricos los resuelven como tema de estudio.*

- Desplazamiento, velocidad media y tiempo.

2.1) a)  $\mathbf{v}_{media} = (4.6 \text{ m/s})\mathbf{i}$  (sentido positivo hacia la derecha) y  $v_{promedio} = 4.6 \text{ m/s}$ . b)  $\mathbf{v}_{media} = (6.3 \text{ m/s})\mathbf{i}$  y  $v_{promedio} = 12.1 \text{ m/s}$ . c)  $\mathbf{v}_{media} = (5.62 \text{ m/s})\mathbf{i}$  y  $v_{promedio} = 9.1 \text{ m/s}$ .

2.2) a) Las posiciones son: para el poste  $x_{poste} = 200 \text{ m}$  y para el pilar  $x_{pilar} = -60 \text{ m}$ . Los desplazamientos son: punto de partida-poste  $\Delta x = 200 \text{ m}$ , poste-pilar  $\Delta x = -260 \text{ m}$  y punto de salida- pilar  $\Delta x = -60 \text{ m}$ . b) Entre la salida- poste-pilar,  $\mathbf{v}_{media} = (-0.57 \text{ m/s})\mathbf{i}$  (sentido positivo hacia la derecha). b) En todo el recorrido y sumando las distancias  $v_{promedio} = 4.38 \text{ m/s}$ .

2.3) a) El automovilista tardará  $1.166 \text{ h}$ ...más. Note que  $1.166... \text{ h} = 1 \text{ h } 10 \text{ m}$ . b) A la velocidad de  $70 \text{ km/h}$  realiza un desplazamiento de  $163.33 \text{ km}$  que representa un  $66.67\%$  del viaje total ( $245 \text{ km}$ ).

- Posición y velocidad instantánea.

2.4) a) Velocidad en  $t = 0$  es  $\mathbf{v} = (0 \text{ m/s})\mathbf{i}$  y en  $t = 10 \text{ s}$  es  $\mathbf{v} = (15 \text{ m/s})\mathbf{i} = (54 \text{ km/h})\mathbf{i}$ . b) La velocidad media es  $\mathbf{v}_{media} = (13 \text{ m/s})\mathbf{i} = (46.80 \text{ km/h})\mathbf{i}$ . c) Se detiene nuevamente en  $t = 14.55 \text{ s}$ . d) Su máxima posición positiva es  $\mathbf{x}_{máximo} = (169.26 \text{ m})\mathbf{i}$ . e) El desplazamiento en  $t = 20 \text{ s}$  es:  $\Delta \mathbf{x} = (80 \text{ m})\mathbf{i}$ . f) La longitud de la trayectoria en  $t = 20 \text{ s}$  es:  $d = 258.51 \text{ m}$ .

2.5) a) En  $9 \text{ s}$ :  $\mathbf{v} = (1 \text{ m/s})\mathbf{i}$  y en  $49 \text{ s}$ :  $\mathbf{v} = (-1 \text{ m/s})\mathbf{i}$ . b) La partícula se detiene momentáneamente ( $v = 0 \text{ m/s}$ ) en  $t = 25 \text{ s}$ . c) En  $9 \text{ s}$ :  $\Delta \mathbf{x} = (13.5 \text{ m})\mathbf{i}$  y en  $49 \text{ s}$ :  $\Delta \mathbf{x} = (8.17 \text{ m})\mathbf{i}$ . d) La distancia recorrida en los primeros  $49 \text{ s}$  es  $d = 33.5 \text{ m}$ . e) La velocidad media es  $\mathbf{v}_{media} = (0.17 \text{ m/s})\mathbf{i}$  y  $v_{promedio} = 0.68 \text{ m/s}$ .

2.6) a) La velocidad siempre tiene el mismo signo positivo. Por lo tanto se mueve en un solo sentido en los  $12 \text{ s}$ . b) Las velocidades son  $v_i = 4 \text{ m/s}$  y  $v_f = 0 \text{ m/s}$ . c) El valor del desplazamiento es  $\Delta x = 92 \text{ m} = \text{área bajo la curva } v-t$ . Como el objeto se movió en un solo sentido, la distancia recorrida coincide con el desplazamiento.

- Aceleración media y aceleración instantánea.

2.7) a)  $\mathbf{a}_{media} = (-20 \text{ m/s}^2)\mathbf{i}$  (sentido positivo hacia la derecha). b)  $\mathbf{a}_{media} = (+22.5 \text{ m/s}^2)\mathbf{i}$ . c)  $\mathbf{a}_{media} = (+1.25 \text{ m/s}^2)\mathbf{i}$ .

2.8) a)  $a(t) = 3 \times 10^5 \text{ m/s}^2 - (10^8 \text{ m/s}^3)t$ . b)  $t = 3 \times 10^{-3} \text{ s}$  y  $\Delta x = x(t) - x_0 = (1.5 \times 10^5 \text{ m/s}^2)t^2 - (1.67 \times 10^7 \text{ m/s}^3)t^3$ .

c) El largo del caño es de  $0.9 \text{ m}$ .

2.9) a)  $a(20 \text{ s}) = 1500 \text{ m/s}^2$  y  $a(60 \text{ s}) = -1500 \text{ m/s}^2$ . b)  $v(t) = 2.5 \times 10^2 \text{ m/s} + (3 \times 10^3 \text{ m/s}^2)t - (37.5 \text{ m/s}^3)t^2$ .

c) De  $t = 0 \text{ s}$  a  $t = 20 \text{ s}$ ,  $\mathbf{a}_{media} = 2.25 \times 10^3 \text{ m/s}^2$  y de  $t = 20 \text{ s}$  a  $t = 60 \text{ s}$   $\mathbf{a}_{media} = 0 \text{ m/s}^2$ . d) La aceleración se hace igual a cero en  $t = 40 \text{ s}$ . Por lo tanto  $v(40 \text{ s}) = 6.025 \times 10^4 \text{ m/s}$ .

- Cinemática con aceleración constante.

2.10) a) Para el auto,  $x_A = (1.1 \text{ m/s}^2)t^2$  y para el camión  $x_c = (9.5 \text{ m/s})t + (0.55 \text{ m/s}^2)t^2$ . b) El auto alcanza al camión después de un tiempo de  $17.273 \text{ s}$  desde que partieron del semáforo. c) Se encuentran en la misma posición, después de recorrer una distancia  $d = \Delta x = 328.18 \text{ m}$  desde el semáforo. d) Las velocidades de cada uno son:  $\mathbf{v}_{auto} = (38 \text{ m/s})\mathbf{i} = (136.8 \text{ km/h})\mathbf{i}$  y  $\mathbf{v}_{camión} = (28.5 \text{ m/s})\mathbf{i} = (102.6 \text{ km/h})\mathbf{i}$ .

2.11) a) Las velocidades medias en cada intervalo son:  $v_1 = 5.6 \text{ m/s}$ ,  $v_2 = 7.2 \text{ m/s}$  y  $v_3 = 8.8 \text{ m/s}$ . b) La aceleración es  $a = 0.8 \text{ m/s}^2$ . c) La velocidad cuando recorrió  $14.4 \text{ m}$  es de  $4.8 \text{ m/s}$ . d) El instante  $t_0 = 6 \text{ s}$ . e) Después de recorrer  $14.4 \text{ m}$ , en el siguiente minuto se desplaza  $\Delta x = 5.2 \text{ m}$ .

2.12) a) La aceleración en el tramo inicial es  $a_i = 2.5 \text{ m/s}^2$  y recorrió en los  $8 \text{ s}$  una distancia  $\Delta x = 80 \text{ m}$ . b) En el tiempo de frenado, recorre una distancia de  $40 \text{ m}$  y tarda  $4 \text{ s}$  para realizarla. c) Como tarda  $3 \text{ s}$  en recorrer los  $60 \text{ m}$ , el tiempo total entre los dos semáforos es de  $15 \text{ s}$ .

- Cinemática con aceleración constante  $\mathbf{g}$  (movimiento vertical).

2.13) a) Tomando  $y = 0 \text{ m}$  en el suelo, las posiciones verticales y velocidades son  $40.94 \text{ m}$  y  $(2.55 \text{ m/s})\mathbf{j}$  para  $t_1$  y  $40.1 \text{ m}$  y  $(-4.8 \text{ m/s})\mathbf{j}$  para  $t_2$ . b) La bolsa tarda  $3.41 \text{ s}$  en llegar al suelo. c) Impacta a una velocidad  $\mathbf{v} = (-28.44 \text{ m/s})\mathbf{j} = (-102.4 \text{ km/h})\mathbf{j}$ . d) La bolsa alcanza una altura máxima de  $41.28 \text{ m}$  sobre el suelo.

2.14) Tomando como  $t = 0$  el momento de la expulsión se obtiene: a)  $t = 2.04 \text{ s}$ . b)  $t = 6.12 \text{ s}$ . c)  $t = 8.16 \text{ s}$ . d)  $t = 4.08 \text{ s}$ . e) Tarda  $t = 23.68 \text{ s}$  y golpea con  $\mathbf{v} = (-192.04 \text{ m/s})\mathbf{j}$ .

2.15) a) La altura máxima desde la plataforma de lanzamiento es  $y_{\max} = 645.54 \text{ m}$ . b) El tiempo que tarda en caer desde que se apagan los motores es de  $16.44 \text{ s}$ . c) Impacta contra el suelo con velocidad  $v_y = -112.48 \text{ m/s}$  (tomando signo negativo hacia abajo).

- Tarea Práctica Individual de Repaso.

2.1\*) a) En el intervalo de  $4.75 \text{ s}$ , la velocidad media es  $\mathbf{v}_{\text{media}} = (19.73 \text{ m/s})\mathbf{i}$ . b) En el intervalo de  $5.9 \text{ s}$ , la velocidad media es  $\mathbf{v}_{\text{media}} = (16.95 \text{ m/s})\mathbf{i}$ . c) Tardaría un intervalo de tiempo  $\Delta t = 5.07 \text{ s}$ . d) la velocidad promedio es  $v_{\text{promedio}} = 18.23 \text{ m/s}$ .

2.2\*) a) En  $t = 3 \text{ s}$ , la posición es  $x = 2 \text{ m}$  y la velocidad instantánea es  $\mathbf{v} = (-3 \text{ m/s})\mathbf{i}$ . b) Se detiene momentáneamente en  $t_s = 1.5 \text{ s}$ . c) La velocidad media en el intervalo de  $1.5 \text{ s}$  es  $\mathbf{v}_{\text{media}} = (1.5 \text{ m/s})\mathbf{i}$ . d) Pasa de nuevo por  $x = 0$  en  $t = 3.56 \text{ s}$  con una velocidad  $\mathbf{v} = (-4.12 \text{ m/s})\mathbf{i}$ .

2.3\*) a) Las aceleraciones son:  $a(7.5 \text{ s}) = 1.5 \text{ m/s}^2$  y  $a(15 \text{ s}) = 3 \text{ m/s}^2$ . b) Las velocidades instantáneas son  $\mathbf{v}(7.5 \text{ s}) = (23.625 \text{ m/s})\mathbf{i}$  y  $\mathbf{v}(15 \text{ s}) = (40.5 \text{ m/s})\mathbf{i}$ . c) La aceleración media es  $\mathbf{a} = (1.5 \text{ m/s}^2)\mathbf{i}$ . d) Recorrió una distancia  $\Delta x = 382.5 \text{ m}$ .

2.4\*) a) La desaceleración es  $\mathbf{a} = (-3.53 \text{ m/s}^2)\mathbf{i}$ . b) La velocidad de impacto es  $\mathbf{v}_f = (1.44 \text{ m/s})\mathbf{i} = (5.2 \text{ km/h})\mathbf{i}$ . c) Si el automóvil tiene velocidad inicial de  $100 \text{ km/h}$  en el momento en que se oprimen los frenos, necesitaría  $109.07 \text{ m}$  para impactar a una velocidad  $\mathbf{v}_f = (1.44 \text{ m/s})\mathbf{i} = (5.2 \text{ km/h})\mathbf{i}$  contra la barrera.

2.5\*) a) La velocidad inicial es:  $\mathbf{v}_0 = (+14.5 \text{ m/s})\mathbf{j}$ . b) Altura sobre la cornisa:  $h = 10.73 \text{ m}$ . c) Velocidad y aceleración en altura máxima:  $\mathbf{v} = (0 \text{ m/s})\mathbf{j}$  y  $\mathbf{a} = (-9.8 \text{ m/s}^2)\mathbf{j}$ . d) Por el punto que está  $50 \text{ m}$  más debajo de la cornisa, pasa con velocidad  $\mathbf{v} = (-34.5 \text{ m/s})\mathbf{j}$ .