UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
DIRECCIÓN DE ADMISIÓN FACULTATIVA

CURSO PRE-FACULTATIVO - CPF II/2024

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA FIS-99

1° EXAMEN PARCIAL

APELLIDO PATERNO		**Nº CARNET DE IDENTIDAD**	
APELLIDO MATERNO		**CARRERA DE POSTULACIÓN**	
NOMBRES		**PARALELO**	**FILA**

INSTRUCCIONES: Lea con atención cada una de las preguntas y elija el inciso que considere correcto. Cada pregunta tiene solo una respuesta correcta. El tiempo de duración de este examen es de: 90 minutos.

Preguntas de selección múltiple

1. **(1 punto) Dado el siguiente resultado $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$, los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ son:**

   a. Paralelos.
   b. Perpendiculares.
   c. Coplanares.
   d. Colineales.

2. **(1 punto) Cuando un cuerpo tiene una aceleración igual a cero, se puede asegurar que el cuerpo:**

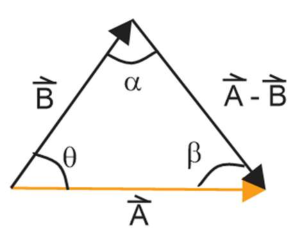
   a. Comienza a moverse.
   b. Mantiene su velocidad constante.
   c. Frena repentinamente
   d. Tiene caída libre

3. **(1 punto) Lanzando una piedra verticalmente hacia arriba, considerando constante la aceleración de la gravedad y despreciando la resistencia del aire, se puede afirmar que:**

   a. El tiempo de subida es menor que el tiempo de bajada
   b. El tiempo de subida es mayor que el tiempo de bajada
   c. El tiempo de subida es igual al tiempo de bajada
   d. La fuerza de resistencia del aire actúa a favor del movimiento

Preguntas de desarrollo

1. **(12 puntos)** Dos lados de un triángulo son los vectores $\vec{A} = (3,6,-2)$ y $\vec{B} = (4,-1,3)$. Hallar los ángulos del triángulo.



Solución

Hallamos el ángulo entre $\vec{A}$ y $\vec{B}$
Producto escalar:

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB\cos\theta$$
$$12 - 6 - 6 = AB\cos\theta$$
$$0 = AB\cos\theta$$
$$\theta = 90° \qquad \text{(4 puntos)}$$

$\vec{A} - \vec{B} = (3,6,-2) - (4,-1,3) = (-1,7,-5)$

$$|\vec{A} - \vec{B}| = \sqrt{(-1)^2 + (7)^2 + (-5)^2} = \sqrt{75}$$

Por la ley de los senos:

$$\frac{\sqrt{75}}{sen\theta} = \frac{B}{sen\beta} = \frac{A}{sen\alpha}$$

Si $B = \sqrt{26}$, $A = \sqrt{49} = 7$

$$sen\beta = \frac{\sqrt{26}}{\sqrt{75}} sen\, 90°$$

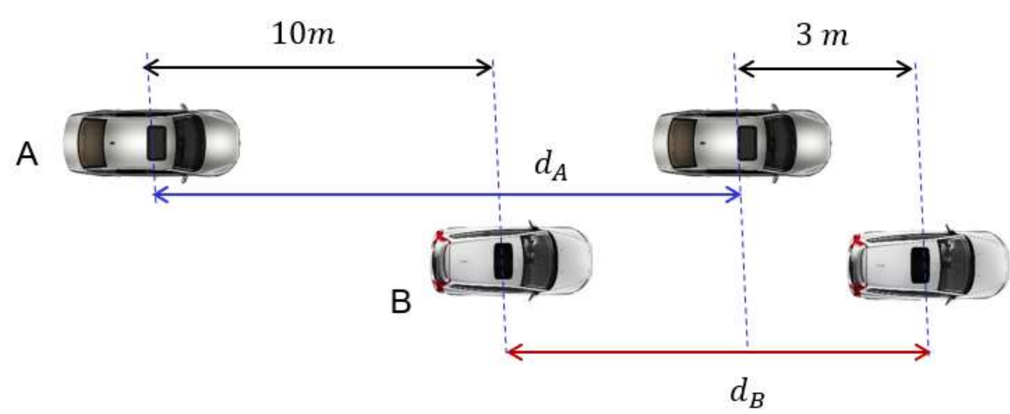
$\beta = 36{,}07°$ (4 puntos)

$$sen\alpha = \frac{7}{\sqrt{75}} sen\, 90°$$

$\alpha = 53{,}92°$ (4 puntos)

2. **(10 puntos)** Dos móviles A y B separados 10 m, parten simultáneamente del reposo con movimiento rectilíneo uniformemente variado en la misma dirección y sentido. Si la aceleración del móvil que esta delante es 3 m/s^2 y la del otro móvil es 7 m/s^2. ¿Después de que tiempo la distancia entre ambos será de 3 m?.

Solución



Del gráfico obtenemos la siguiente ecuación:

$10 + d_B = 3 + d_A$ (3 puntos)

$$d_B + 7 = d_A$$

Móvil A (MRUV)

$$d_A = v_{oA}\, t + \frac{1}{2}\, a_A\, t^2$$

$$d_A = 0 + \frac{1}{2}\, 7\, t^2$$

$d_A = \frac{7}{2}\, t^2$ (2 puntos)

Móvil B (MRUV)

$$d_B = v_{oB}\, t + \frac{1}{2}\, a_B\, t^2$$

$$d_B = 0 + \frac{1}{2}\, 3\, t^2$$

$d_B = \frac{3}{2}\, t^2$ (2 puntos)

reemplazando

$$\frac{3}{2}\ t^2 + 7 = \frac{7}{2}\ t^2$$

$$7 = \frac{7}{2}\ t^2 - \frac{3}{2}\ t^2$$

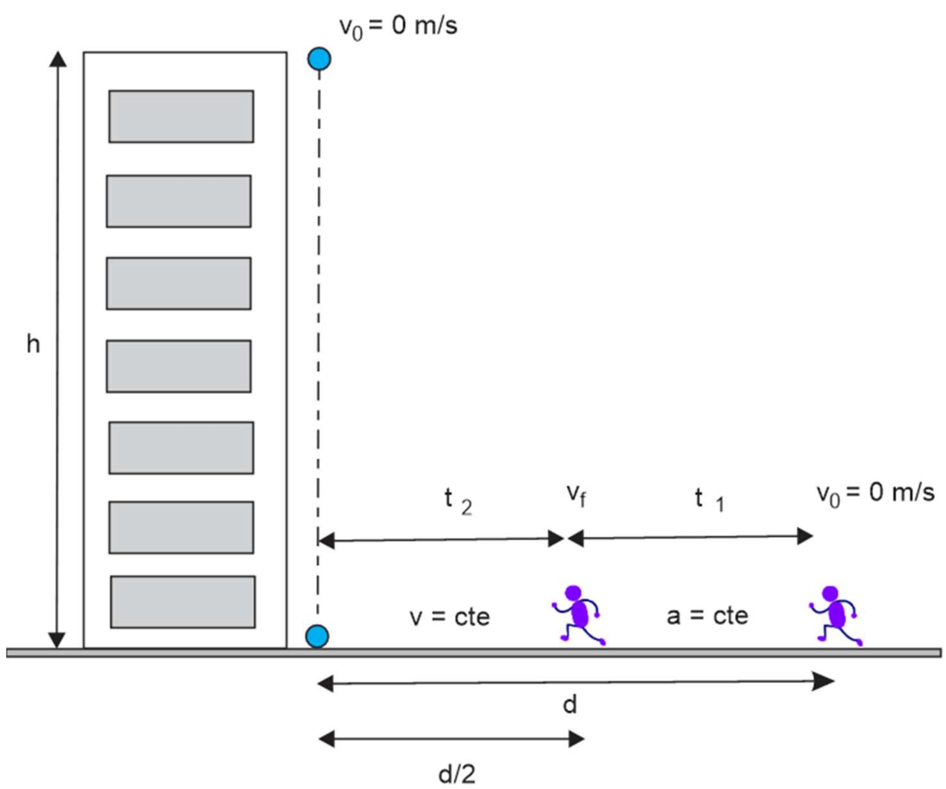
$$7 = \frac{4}{2}\ t^2$$

$$7 = 2\ t^2$$

$$t = 1{,}87\ s \qquad \text{(3 puntos)}$$

3. **(10 puntos)** Desde la azotea de un edificio se deja caer una pelota desde una altura h, lo cual es visto por un niño que está a una distancia d = 4h de la base del edificio y empieza a moverse para lograr agarrar la pelota. Determinar la aceleración del niño, en unidades del SI, si recorre la mitad de la distancia con aceleración constante y llega hasta la pelota con velocidad constante. Considere g = 10 m/s^2

Solución



Para que el niño pueda agarrar la pelota, se cumple que el tiempo de caída de la pelota t, sea igual a:

$$t = t_1 + t_2 \qquad (1)$$

Planteamos las ecuaciones de caída libre para la pelota

$$h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

debido a que la velocidad inicial v_0 de la pelota es cero porque parte del reposo, tenemos:

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \qquad (2)$$

Ahora planteamos las ecuaciones para el niño:

En el primer tramo d/2:

$$\frac{d}{2} = \frac{1}{2} a t_1^2$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{d}{a}} \qquad (3)$$

Para el segundo tramo:

$$\frac{d}{2} = v_{cte} t_2 \qquad (4)$$

La velocidad del segundo tramo es la velocidad final del primer tramo con aceleración constante:

$$v_f^2 = v_0^2 + 2a\left(\frac{d}{2}\right)$$

$$v_f^2 = 2a\left(\frac{d}{2}\right)$$

$$v_f = \sqrt{ad}$$

Reemplazamos en la ec (4), obtenemos:

$$\frac{d}{2} = \sqrt{ad}\, t_2$$

$$t_2 = \frac{d}{2\sqrt{ad}} \qquad (5)$$

Reemplazamos t_1 y t_2 en la ecuación (1):

$$t = \sqrt{\frac{d}{a}} + \frac{d}{2\sqrt{ad}}$$

Reemplazamos el valor de t en la ecuación (2):

$$h = \frac{1}{2} g \left(\sqrt{\frac{d}{a}} + \frac{d}{2\sqrt{ad}}\right)^2$$

Simplificando

$$h = \frac{1}{2} g \left(2\frac{d}{a} + \frac{d}{4a}\right)$$

$$h = \frac{9}{8}\frac{gd}{a}$$

$$a = \frac{9}{8}\frac{gd}{h}$$

Reemplazando la condición del problema que indica $d = 4h$:

$$a = \frac{9}{8}\frac{g4h}{h} = \frac{9}{2} g$$

$$a = 45\ m/s^2$$