

DEPARTAMENT DE DIDÀCTICA DE LES CIÈNCIES  
EXPERIMENTALS I DE LA MATEMÀTICA

PROGRAMA DE DIDÀCTICA DE LES CIÈNCIES EXPERIMENTALS  
I DE LA MATEMÀTICA

BIENNI 2000-2002

**LA REPRESENTACIÓN CARTESIANA DEL  
MOVIMIENTO RECTILÍNEO: UN ESTUDIO DE LAS  
ARGUMENTACIONES DE LOS ESTUDIANTES DEL  
BÁSICO DE INGENIERÍA**

Tesi doctoral per optar al títol de Doctor de la Universitat de Barcelona

Presentada per

**NADIA LIZABETA GONZALEZ DAZA**

Dirigida per

Dra. JANETE BOLITE FRANT

Tutor Ponente

Dr. JOAQUIM GIMÉNEZ RODRÍGUEZ

UNIVERSITAT DE BARCELONA

BARCELONA, 2008



# ANEXOS



# **ANEXO 1**

## **LA PRUEBA PILOTO Y LAS RESPUESTAS**

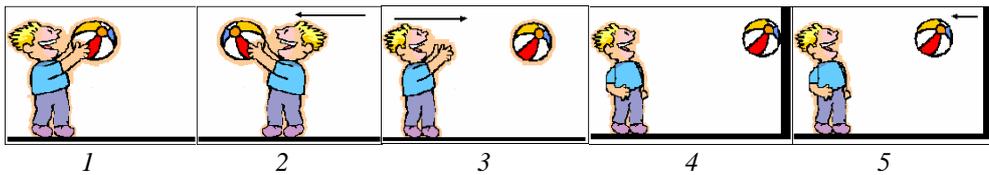
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 DEPARTAMENTOS DE MATEMÁTICA Y FÍSICA  
 CÁTEDRAS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO I Y FÍSICA I

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
 CI: \_\_\_\_\_  
 SECCIÓN: \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_

**PRUEBA: Ejercicios sobre Movimiento Rectilíneo**

**Problema 1**

Representa en un gráfico cualitativo posición/tiempo las distintas posiciones de la pelota de la siguiente historieta, considera que el movimiento de la pelota es rectilíneo:



**Problema 2**

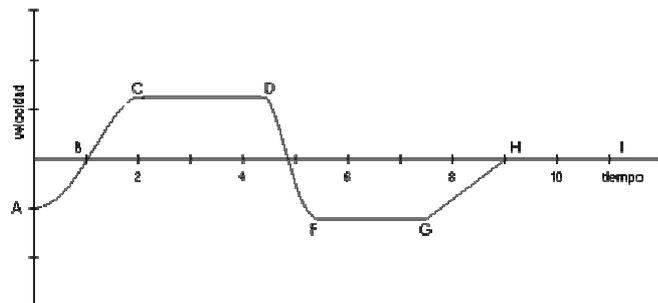
En un edificio de 12 pisos, un ascensor efectúa en un momento dado los siguientes desplazamientos:

“El ascensor se encuentra detenido en la planta baja y comienza a subir hasta el tercer piso, allí se detiene durante 5 minutos. Luego, lo llaman desde el séptimo piso, para bajar a continuación hasta la planta baja. Desde ese punto, inmediatamente lo llaman para ir al décimo piso, desde donde se traslada hasta el garaje situado en el segundo sótano. Allí permanece durante 10 minutos. Por último, lo llaman desde la planta baja, para ir seguidamente al cuarto piso, donde finalmente queda detenido”...

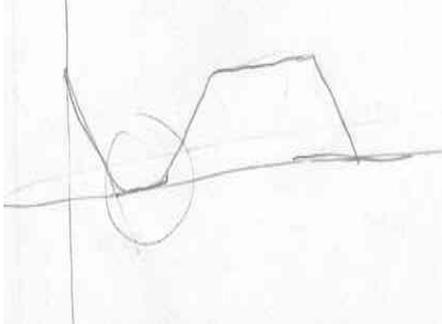
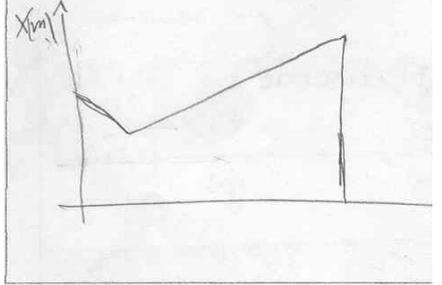
A partir de la descripción del movimiento efectuado por el ascensor, construye el gráfico posición /tiempo del movimiento rectilíneo efectuado por éste en el intervalo de tiempo indicado, sabiendo que en subir un piso tarda unos 20 segundos y en bajarlo 10 segundos.

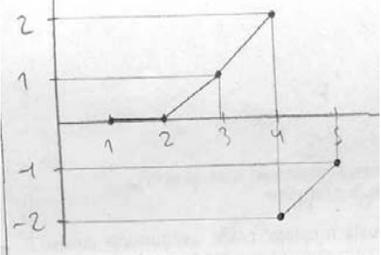
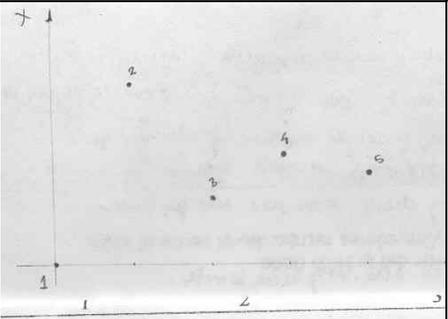
**Problema 3**

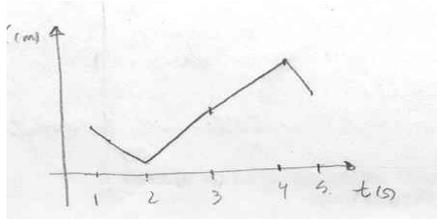
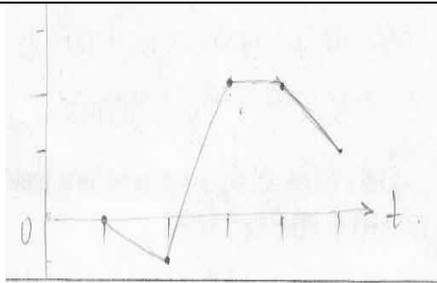
A partir del siguiente gráfico velocidad/ tiempo, que corresponde al movimiento rectilíneos de un cuerpo en un intervalo de tiempo determinado, construye el gráfico posición /tiempo deducible a partir del gráfico dado.

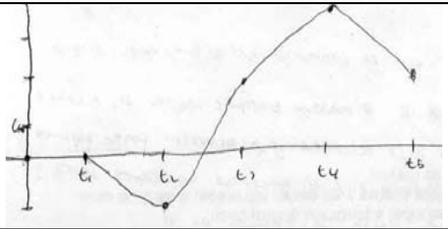
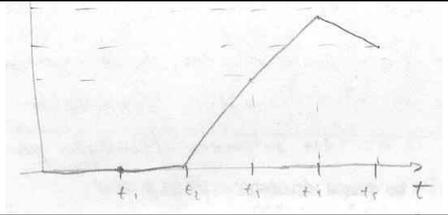
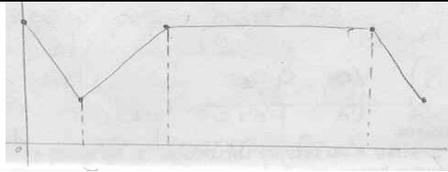
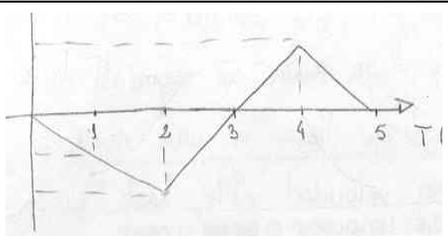


**Resultados Prueba. Problema 1. 3er Semestre - Laboratorio I de Física. Sección 22**

<b>Problema 1</b>			
Representar en un gráfico cualitativo posición /tiempo las distintas posiciones alcanzadas por una pelota, dadas en una secuencia de dibujos			
<b>Alumno</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Observaciones</b>	
1	Dibuja una curva bastante aproximada al movimiento descrito, en cada paso de una etapa a otra traza segmentos horizontales Da a la distancia recorrida en la etapa 2, sólo valores positivos		Al principio considera al niño como origen del sistema de referencia por lo que la posición 1 de la pelota esta a cierta distancia positiva del origen, pero al retroceder en la etapa 2 no señala que la pelota recorre distancia negativa Asume que el movimiento no es seguido, que hay una pausa al pasar de un dibujo a otro, en la que la pelota se detiene por momentos (intervalo). No señala etapas en el gráfico
2	Escribe una secuencia de números: "2,1,3,4,5"	-----	Opta por ordenar la secuencia de dibujos (ordenando los números que les corresponden) ¿para que el movimiento de la pelota vaya de izquierda a derecha?, ¿no considera movimientos de retroceso? No grafica
3 -14	Dibuja una curva bastante aproximada al movimiento descrito, la pendiente de la curva en la ultima etapa es infinita Da a la distancia recorrida en la etapa 2, sólo valores positivos		Al principio considera al niño como eje de referencia por lo que la posición 1 de la pelota esta a cierta distancia positiva del origen pero al retroceder en la etapa 2 no señala que la pelota recorre distancia negativa. Asume que el movimiento es seguido, en la que la pelota se detiene por un instante. Asume que la pelota obtiene altísima velocidad en el movimiento final de retroceso. No señala etapas en el gráfico

<b>Problema 1</b> Representar en un gráfico cualitativo posición /tiempo, las distintas posiciones alcanzadas por una pelota, dadas en una secuencia de dibujos			
Alumno	Respuesta	Observaciones	
4 - 11	Dibuja una curva discontinua Señala 4 etapas en el gráfico 1 a 2: segmento horizontal, 2 a 4: con pendiente +, 4 a 5: segmento con pendiente +, dibujado en el cuadrante negativo del plano		-----
5 - 7	Dibuja los ejes y señala los tiempos en el eje horizontal	-----	¿No dispuso de tiempo para contestar?
6	Dibuja un grafico puntual P/T, señala las diversas posiciones de la pelota en el tiempo Da a la posición en la etapa 2, valor positivo		No dibuja una curva (la pregunta no especifica que haga una línea continua sino "representar las distintas posiciones") No considera al niño como eje de referencia por lo que la posición 1 de la pelota esta en el origen de coordenadas, la posición 2 indica que la pelota avanza en vez de retroceder. Las posiciones 3, 4 y 5 corresponden a lo indicado en la secuencia de dibujos
8 - 19	NR	-----	-----

Problema 1			
Representar en un gráfico cualitativo posición /tiempo las distintas posiciones alcanzadas por una pelota, dadas en una secuencia de dibujos			
Alumno	Respuesta	Observaciones	
9	Dibuja una curva aproximada al movimiento descrito Da a la distancia recorrida en la etapa 2, sólo valores positivos		Al principio considera al niño como eje de referencia por lo que la posición 1 de la pelota esta a cierta distancia positiva del origen pero al retroceder en la etapa 2 no señala que la pelota recorre distancia negativa, es decir que pasa por el eje de referencia (el niño)
10	Describe por escrito lo que sucede en cada etapa y cambia el orden de la secuencia de dibujos	-----	No grafica. No considera que la pelota retrocede en la etapa 2, sino en la 3
12	Escribe 3 ecuaciones:	$y_f = y_0 \pm gt ; \quad y_f = y_0 \pm V_{0t} - \frac{1}{2} gt$ $y_f = y_0 > 0 ; \quad 3 = 9,8t$	-----
13	Dibuja una curva aproximada al movimiento descrito, con la posición 1 en cero, y la etapa 2 y mitad de la 3 dibujado en el cuadrante negativo del plano Dibuja como etapa 4 un segmento horizontal		No considera al niño como eje de referencia por lo que la posición 1 de la pelota esta en el origen de coordenadas, pero en la posición 2 indica que la pelota retrocede y pasa por el eje de referencia tomando así la distancia recorrida valores negativos. Asume que en la etapa 4 la pelota se detiene y se queda cierto tiempo detenida (intervalo) o que la dirección del movimiento de la pelota en el dibujo (horizontal) tiene la misma forma en el gráfico.

ccccProblema 1		
Representar en un gráfico cualitativo posición /tiempo las distintas posiciones alcanzadas por una pelota, dadas en una secuencia de dibujos		
Alumno	Respuesta	Observaciones
15 – 16	Muy semejante a la del alumno 13, solo que no aparece el segmento horizontal	 <p>No considera al niño como eje de referencia por lo que la posición 1 de la pelota esta en el origen de coordenadas, pero en la posición 2 indica que la pelota retrocede y pasa por el eje de referencia tomando así la distancia recorrida valores negativos.</p>
17	Dibuja una curva bastante aproximada al movimiento descrito, en las dos primeras etapas dibuja segmentos horizontales	 <p>Asume que la pelota esta detenida en los dos primeros dibujos (intervalo), no observa el movimiento hacia la izquierda de la pelota en la etapa 2</p>
18	Semejante a la del alumno 1	 <p>Considera que el movimiento hacia delante en dirección horizontal de la pelota debe coincidir con la forma del gráfico recta o que la pelota reposa durante un intervalo. No señala etapas en el gráfico</p>
20	Semejante a la del alumno 13	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. pelota como origen del SR</li> <li>2. hacia atrás, cruza el origen del SR y sigue hacia atrás</li> <li>3. hacia delante</li> <li>4. hacia delante</li> <li>5. hacia atrás</li> </ol>

<b>Problema 1</b>		Representar en un gráfico cualitativo posición /tiempo las distintas posiciones alcanzadas por una pelota, dadas en una secuencia de dibujos	
21			
22	Semejante a la del alumno 17		

NR: No responde

### Categorías de las respuestas al Problema 1 de la prueba

Problema 1. Reducción de datos					
Características del movimiento de la pelota a través del gráfico posición/ tiempo					
Estudiante	Generales	Por etapas: posiciones	Estudiante	Generales	Por etapas: posiciones
1-18	Pausas en cada etapa del movimiento No marca etapas (tiempo) ni longitud en los ejes sólo valores positivos para la posición	1. pies del niño como origen del SR 2. hacia atrás pero sin cruzar el origen del SR 3. hacia delante 4. detenida 5. hacia atrás	12	No grafica	Escribe ecuaciones: $y_f = y_0 \pm gt$ ; $y_f = y_0 \pm V_{0t} - \frac{1}{2} gt$ $y_f = y_0 > 0; 3 = 9,8t$
2	No grafica	Escribe una secuencia de números: "2,1,3,4,5"	13	marca etapas (tiempo) y longitud en los ejes	1. pelota como origen del SR 2. hacia atrás, cruza el origen del SR y sigue hacia atrás 3. hacia delante 4. detenida 5. hacia atrás
3-14	no marca etapas (tiempo) ni distancia en los ejes  sólo valores positivos para la posición	1. pies del niño como origen del SR 2. hacia atrás pero sin cruzar el origen del SR 3. hacia delante 4. detenida 5. hacia atrás con pendiente infinita	15-16-24 (*)	(*)escribe mejor el movimiento marca etapas (tiempo) y longitud en los ejes	1. cabeza del niño como origen del SR 2. hacia atrás, cruza el origen del SR y sigue hacia atrás 3. hacia delante 4. hacia delante 5. hacia atrás
4-11	movimiento continuo hasta etapa 4  marca etapas (tiempo) y longitud en los ejes	1. cabeza del niño como origen del SR 2. detenida 3. hacia delante 4. hacia delante 5. hacia atrás con pendiente infinita hasta cruzar el origen, seguir hacia atrás para luego avanzar sin llegar al origen	17	marca etapas (tiempo) y longitud en los ejes	1. pelota como origen del SR 2. detenida en el origen 3. hacia delante 4. hacia delante 5. hacia atrás
5-7	No grafica marca tiempos en eje horizontal	sólo los ejes	18	no marca etapas (tiempo) ni longitud en los ejes	1. pies del niño como origen del SR 2. hacia atrás, cruza el origen del SR y sigue hacia atrás 3. hacia delante 4. detenida 5. hacia atrás

Problema 1. Reducción de datos					
Características del movimiento de la pelota a través del gráfico posición/ tiempo					
Estudiante	Generales	Por etapas: posiciones	Estudiante	Generales	Por etapas: posiciones
6	grafico puntual	1. pelota como origen del SR 2. (valor positivo) indica que avanza en vez de retroceder	20	sólo marca etapas (tiempo en los ejes)	1. pelota como origen del SR 2. hacia atrás, cruza el origen del SR y sigue hacia atrás 3. hacia delante 4. hacia delante 5. hacia atrás
8-19-23	No responde	-----	21	pausas en cada etapa del movimiento sólo marca etapas (tiempo en los ejes)	1. pies del niño como origen del SR 2. hacia atrás, cruza el origen del SR y sigue hacia atrás 3. hacia delante 4. detenida 5. hacia atrás
9	marca etapas (tiempo) y longitud en los ejes	1. pies del niño como origen del SR 2. hacia atrás pero sin cruzar el origen del SR 3. hacia delante 4. detenida 5. hacia atrás	22	sólo marca etapas (tiempo en los ejes)	1. pelota como origen del SR 2. detenida en el origen 3. hacia delante 4. detenida 5. hacia atrás
10	No grafica	describe por escrito lo que sucede en cada etapa considera que la pelota retrocede en 3			

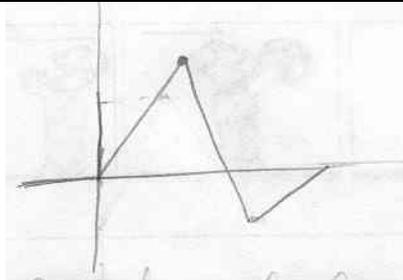
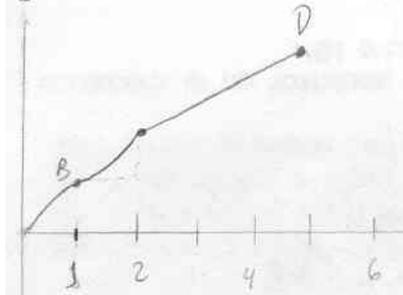
**Resultados Prueba. Problema 2. 3er Semestre - Laboratorio I de Física. Sección 22**

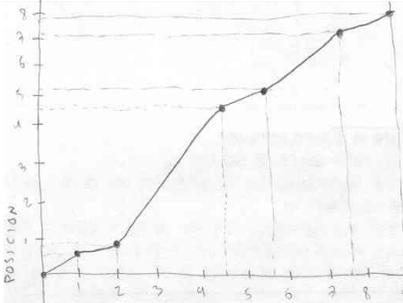
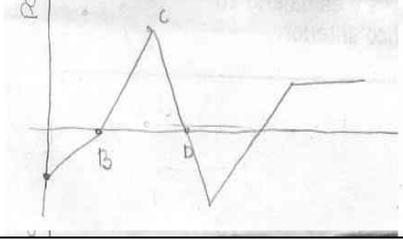
<p><b>Problema 2</b></p> <p>Dado un enunciado en el que se describe la secuencia de movimientos rectilíneos realizados por un ascensor en un intervalo de tiempo determinado:                      a) Construir el gráfico posición /tiempo del movimiento efectuado por el ascensor</p>		
Alumno	Respuesta	Observaciones
1 - 2 - 3 4 - 5 - 6 7 - 8 - 9 11 - 14 16 - 17 18	Dibuja un gráfico muy aproximado al movimiento descrito, con escalas de posición y tiempo  La curva presenta segmentos horizontales	<p>El gráfico presenta todas las características del movimiento descritas en el enunciado</p> <p>Diferencia cuando el ascensor se detiene un intervalo o un instante</p>
10	Dibuja un gráfico bastante aproximado al movimiento descrito, con escalas de posición y tiempo La curva no presenta segmentos horizontales	<p>No considera las etapas en que el ascensor esta en reposo</p> <p>Asume que el ascensor no se detiene durante intervalos de tiempo</p>

<b>Problema 2</b>			
Dado un enunciado en el que se describe la secuencia de movimientos rectilíneos realizados por un ascensor en un intervalo de tiempo determinado: a) Construir el gráfico posición /tiempo del movimiento efectuado por el ascensor			
12	Dibuja los ejes y señala los valores de posición y tiempo en el eje horizontal Dibuja sólo las etapas 1 y 2	-----	¿No dispuso de tiempo para contestar?
13	Idéntico a respuesta de alumno 1, pero incompleta, dibuja sólo 5 etapas	-----	¿No dispuso de tiempo para dibujar la curva por completo?
15 - 19 - 20 21 - 22	NR	-----	-----

NR: No responde

**Resultados Prueba. Problema 3. 3er Semestre - Laboratorio I de Física. Sección 22**

<b>Problema 3</b>			
Se presenta un gráfico velocidad /tiempo correspondiente a movimientos rectilíneos de un cuerpo b) Construir el gráfico posición /tiempo a partir del gráfico dado			
<b>Alumno</b>	<b>Respuesta</b>		<b>Observaciones</b>
1	Dibuja tres segmentos de la curva continuos, no señala valores para el tiempo ni la posición en los ejes. La curva se corresponde en su forma con la del grafico velocidad/tiempo dado		
5	Dibuja un gráfico cuya curva es creciente en todo intervalo, en cada etapa la pendiente de la curva es positiva Dibuja solo el intervalo A-D		El dibujo del segmento de recta inclinada de C a D se corresponde con la velocidad constante indicada en el gráfico dado
6	NR	-----	-----
7	No grafica. Escribe un procedimiento para obtener la posición "integramos la gráfica de la velocidad, donde esté una recta en la gráfica de posición-tiempo irá una curva, donde esté una constante estará una recta" Dibuja los ejes, dándole valores al tiempo, y construye el primer tramo solamente	-----	Hace uso de

<b>Problema 3</b>			
Se presenta un gráfico velocidad /tiempo correspondiente a movimientos rectilíneos de un cuerpo b) Construir el gráfico posición /tiempo a partir del gráfico dado			
<b>Alumno</b>	<b>Respuesta</b>		<b>Observaciones</b>
8	Sólo dibuja los ejes; escribe la formula " $V = x/t = dx = Vdt$ "; y luego escribe que "el área de ella (¿la curva?) sería el desplazamiento"; para cada etapa realiza cálculos con el fin de hallar valores de la posición	-----	
11	Dibuja un gráfico cuya curva es creciente en todo intervalo, en cada etapa la pendiente de la curva es positiva	 <p>A hand-drawn graph on grid paper. The vertical axis is labeled 'POSICION' and has a scale from 0 to 9. The horizontal axis is labeled 'TIEMPO' and has a scale from 0 to 9. A curve starts at the origin (0,0) and passes through points approximately at (1, 0.5), (2, 1), (4, 4.5), (5, 5.5), (7, 8), and (8, 9). The curve is concave up, and its slope increases as time increases.</p>	
14		 <p>A hand-drawn graph on grid paper. The vertical axis is labeled 'POSICION' and has a scale from 0 to 9. The horizontal axis is labeled 'TIEMPO' and has a scale from 0 to 9. The graph shows a piecewise linear function with several segments. The segments are labeled 'a', 'b', 'c', and 'd'. Segment 'a' is a line with a positive slope. Segment 'b' is a line with a steeper positive slope. Segment 'c' is a line with a negative slope. Segment 'd' is a horizontal line. The function starts at the origin (0,0) and ends at approximately (8, 8).</p>	-----
2 - 3 - 4 - 6 9 - 10 - 12 13 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19	NR	-----	-----

NR: No responde



## **ANEXO 2**

# **LAS ACTIVIDADES INICIALES Y LAS TAREAS**

UNIVERSIDAD DE CARABOBO- FACULTAD DE INGENIERÍA  
 SECCIÓN: \_\_\_\_\_  
 GRUPO N° \_\_\_\_\_

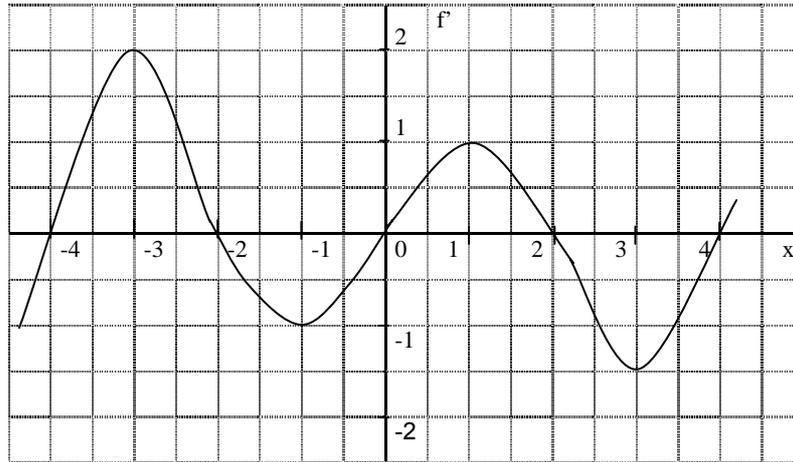
FÍSICA I -

FECHA: \_\_\_\_\_

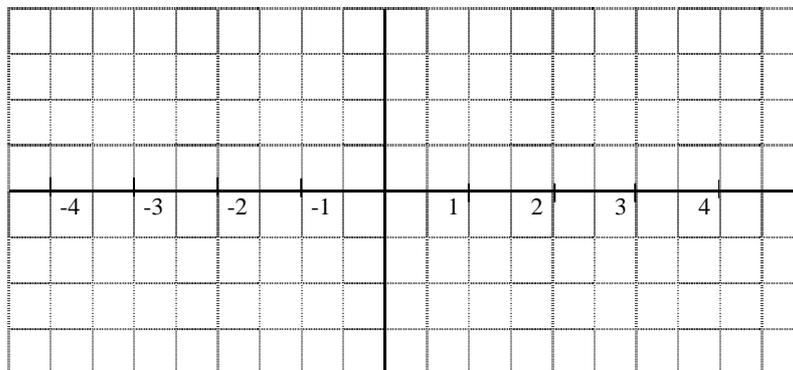
INTEGRANTES: \_\_\_\_\_

**ACTIVIDAD 1**

1.1 Dado el gráfico  $f'$  de la derivada de la función  $f$ , úselo para responder lo siguiente:



- ¿En que intervalo es  $f$  creciente? ¿En que intervalo es  $f$  decreciente?
- Encuentre la coordenada  $x$  de todos los puntos máximos y mínimos relativos de  $f$ .
- ¿En que intervalo es  $f$  cóncava? ¿En que intervalo es  $f$  convexa?
- Encuentre la coordenada  $x$  de todos los puntos de inflexión de  $f$ .
- Dibuje el gráfico aproximado de  $f$



## ACTIVIDAD 2

2.1 La posición de una partícula en función del tiempo se expresa por:  $x(t) = t^3 - 6t^2 + 5t + 7$

a) Encuentre su velocidad  $v(t)$ :

b) Encuentre los tiempos  $t \geq 0$  para los cuales la velocidad es cero:

c) Encuentre los intervalos en  $(0, +\infty)$ , para los cuales la velocidad es positiva

2.2 Comenzando en el tiempo  $t = 0$ , una partícula se mueve sobre una línea de modo tal que su posición en el tiempo  $t$  es  $x(t) = t^2 - 5t + 8$  m, donde  $x$  se expresa en metros y  $t$  en segundos.

a) Encuentre su velocidad en el tiempo  $t$ .

b) ¿Cuándo es su velocidad igual a cero?

c) ¿Cuándo la partícula se encuentra más cerca del origen?

2.3 Una partícula se mueve en línea recta. En  $t = 0$ s pasa por el origen, en  $t = 0,1$ s se ha desplazado 1m, en  $t = 1$ s se ha desplazado 20m, en  $t = 10$ s se ha desplazado 50m.

a) Encuentre su velocidad media en los intervalos  $(0s; 0,1s)$ ,  $(0s; 1s)$ ,  $(0s; 10s)$

b) Estime el valor de la velocidad en  $t = 0$ s.

### ACTIVIDAD 2- RESOLUCIÓN

2.1 La posición de una partícula en función del tiempo se expresa por:  $x(t) = t^3 - 6t^2 + 5t + 7$

a) Encuentre su velocidad  $v(t)$ :

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt} = 3t^2 - 12t + 5$$

b) Encuentre los tiempos  $t \geq 0$  para los cuales la velocidad es cero:

$$3t^2 - 12t + 5 = 0 ; t_1 = 0,395 \text{ y} ; t_2 = 3,605$$

c) Encuentre los intervalos en  $(0, +\infty)$ , para los cuales la velocidad es positiva

$$(0, t_1) \cup (t_2, +\infty)$$

2.2 Comenzando en el tiempo  $t = 0$ , una partícula se mueve sobre una línea de modo tal que su posición en el tiempo  $t$  es  $x(t) = t^2 - 5t + 8$  m, donde  $x$  se expresa en metros y  $t$  en segundos.

a) Encuentre su velocidad en el tiempo  $t$ .

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt} = 2t - 5$$

b) ¿Cuándo es su velocidad igual a cero?

$$2t - 5 = 0 ; t = 2,5\text{s}$$

c) ¿Cuándo la partícula se encuentra más cerca del origen?

$$\text{En } t = 2,5\text{s}$$

2.3 Una partícula se mueve en línea recta. En  $t = 0\text{s}$  pasa por el origen, en  $t = 0,1\text{s}$  se ha desplazado 1m, en  $t = 1\text{s}$  se ha desplazado 20m, en  $t = 10\text{s}$  se ha desplazado 50m.

a) Encuentre su velocidad media en los intervalos  $(0\text{s}; 0,1\text{s})$ ,  $(0\text{s}; 1\text{s})$ ,  $(0\text{s}; 10\text{s})$

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1}{0,5} = 2\text{m/s}, \quad v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20}{1} = 20\text{m/s}, \quad v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{50}{10} = 5\text{m/s}$$

b) Estime el valor de la velocidad en  $t = 0\text{s}$ .

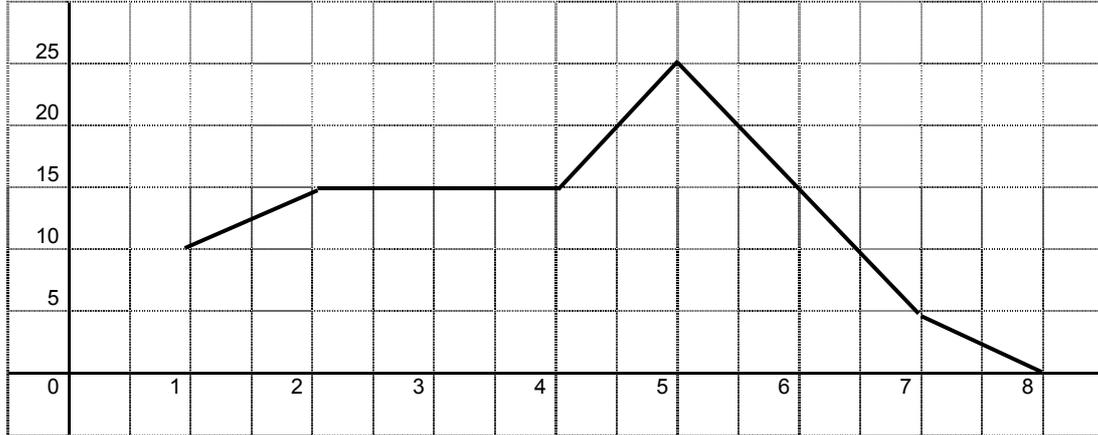
Como  $v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$ , un valor aproximado de  $v(0)$  será el de la velocidad media en el intervalo

$(0\text{s}; 0,1\text{s})$ ,

es decir,  $v(0) = 2\text{m/s}$

**TAREA 1. ( ACTIVIDAD GRUPAL 1)**

3.1. Se presenta el gráfico posición/tiempo correspondiente al movimiento rectilíneo de una partícula:



a) Hallar la velocidad media de la partícula entre los tiempos:  $t = 1,5s$  y  $t = 8s$ ; y entre los tiempos  $t = 3s$  y  $t = 5s$

b) Hallar la velocidad instantánea en el tiempo  $t = 2,5s$  y en el tiempo  $t = 6,5s$

c) ¿Cuando la velocidad de la partícula es: nula, positiva, negativa?

d) ¿Qué significa que la velocidad de la partícula sea: nula, positiva, negativa?

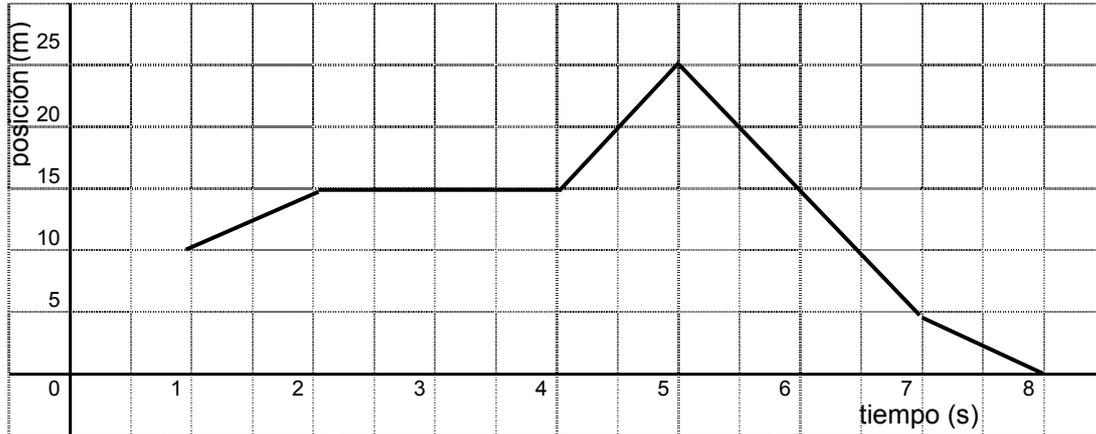
e) ¿Cuándo la partícula alcanza la mayor velocidad?

f) ¿Permanece detenida la partícula en algún instante o intervalo de tiempo? De ser así, ¿cuándo?

g) ¿En que intervalos de tiempo la partícula avanza y en cuales retrocede?

**TAREA 1/ RESOLUCIÓN**

3.1. Se presenta el gráfico posición/tiempo correspondiente al movimiento rectilíneo de una partícula:



a) Hallar la velocidad media de la partícula entre los tiempos:  $t = 1,5s$  y  $t = 8s$ ; y entre los tiempos  $t = 3s$  y  $t = 5s$

$$\bar{v}_m = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{22,5\hat{i} - 15\hat{i}}{5 - 3} = \frac{7,5\hat{i}}{2} = 3,75(\hat{i})\text{ m/s}$$

$$\bar{v}_m = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{0\hat{i} - 12,5\hat{i}}{8 - 1,5} = \frac{-12,5\hat{i}}{6,5} = 1,923(-\hat{i})\text{ m/s}$$

b) Hallar la velocidad instantánea en el tiempo  $t = 2,5s$  y en el tiempo  $t = 6,5s$

A partir de la derivada como pendiente de la recta tangente a la curva en el punto se tiene:

$$v(2,5s) = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0}{4 - 2} = 0, \quad \vec{v}(2,5s) = \vec{0} \quad (\text{se observa en el grafico que entre 2s y 4s la pendiente es nula})$$

$$v(6,5s) = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{5 - 25}{7 - 5} = \frac{-20}{2} = -10; \quad \vec{v}(6,5s) = 10(-\hat{i})\text{ m/s} \quad (\text{se observa que entre 5s y 7s la pendiente es negativa})$$

c) ¿Cuando la velocidad de la partícula es: nula, positiva, negativa?

Se observa directamente del grafico la inclinación de la recta:  
 (1s,2s)U(4s,5s) la pendiente es positiva  $\Rightarrow$  velocidad positiva  
 (5s,7s)U(7s,8s) la pendiente es negativa  $\Rightarrow$  velocidad negativa  
 (2s,4s) la pendiente es nula  $\Rightarrow$  velocidad nula

d) ¿Qué significa que la velocidad de la partícula sea: nula, positiva, negativa?

Nula: que la partícula se encuentra en reposo

Positiva: que la partícula se mueve en sentido positivo del eje x ( $\vec{v} = v \hat{i}$ )

Negativa: que la partícula se mueve en sentido negativo del eje x ( $\vec{v} = v(-\hat{i})$ )

e) ¿Cuándo la partícula alcanza la mayor velocidad?

La velocidad es un vector, por lo que estrictamente hablando se trata de cuando la rapidez (módulo del vector) es mayor. Es decir, no se toma en cuenta el sentido de la velocidad (el signo de la pendiente)

La rapidez es mayor en los intervalos 4s,5s y 5s,7s ( tiene el mismo valor 10 m/s)

f) ¿Permanece detenida la partícula en algún instante o intervalo de tiempo? De ser así, ¿cuándo?

En el intervalo 2s, 4s (pendiente nula)

g) ¿En que intervalos de tiempo la partícula avanza y en cuales retrocede?

Avanzar y retroceder, no son magnitudes físicas, pertenecen al vocabulario no técnico ( ir y venir). En el problema considerado, la partícula se mueve inicialmente en sentido positivo del eje x y esto sería avanzar y retroceder sería lo contrario, por lo tanto, se toma avanzar y retroceder como moverse en sentido positivo y negativo del eje x respectivamente (se corresponde con velocidades positivas y negativas respectivamente). No tiene nada que ver con acercarse o alejarse del origen.

(1s,2s)U(4s,5s) la pendiente es positiva  $\Rightarrow$  velocidad positiva  $\Rightarrow$  partícula avanza

(5s,7s)U(7s,8s) la pendiente es negativa  $\Rightarrow$  velocidad negativa  $\Rightarrow$  partícula retrocede



c) Piensen en una historia que describa lo que ocurre en la secuencia de dibujos (a). Traten de centrar la historia en la descripción del movimiento del balón. Redacten, a continuación, la historia como el enunciado de un problema:

---

---

---

---

---

---

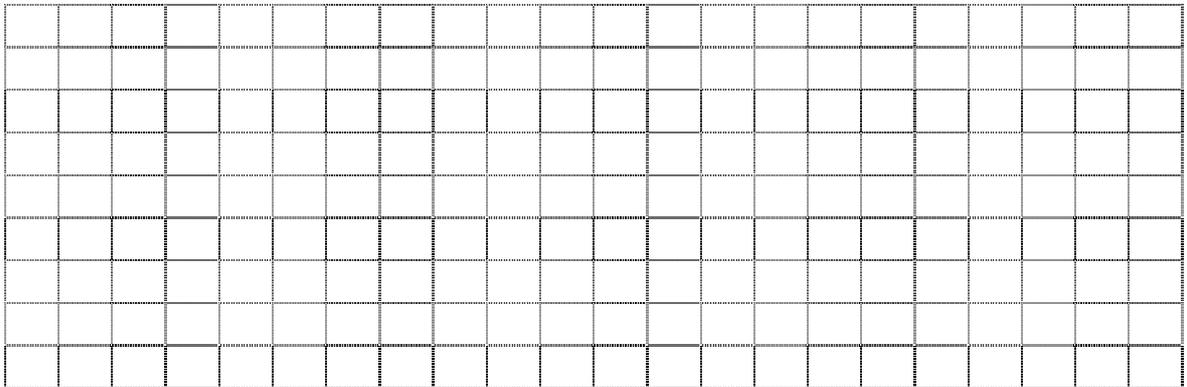
---

---

---

---

d) Representen en un gráfico cualitativo posición /tiempo el movimiento del balón de acuerdo a la descripción que han hecho sobre la secuencia de dibujos en (a). Consideren a cada figura como un intervalo o etapa del movimiento.



e) Observen el gráfico construido por Uds. y expliquen que sucede en cada uno de los intervalos o etapas. Escriban cualquier observación que justifique sus explicaciones, afirmaciones o respuestas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**ANEXO 3**  
**LOS ÍNDICES DE LAS TRANSCRIPCIONES DE**  
**LAS TAREAS**

## ÍNDICE DE LAS TRANSCRIPCIONES DE CONVERSACIONES OBTENIDAS A PARTIR DE LA RESOLUCIÓN Y DISCUSIÓN DE LAS PREGUNTAS Y PROBLEMAS FORMULADOS EN LAS TAREAS SOBRE MOVIMIENTO RECTILÍNEO

**ENCUENTRO 1.** Fecha: 29 de Abril de 2004  
TAREA 1 - (Actividad Inicial 3)

Inicio: 16:00  
Final: 18:00

### Grupo 1. Participantes:

Alma Carlos  
Fedor Olga

**Profesora:**  
Patricia

### Descripción:

Los estudiantes fueron requeridos para resolver una tarea, en el cual, se analiza el gráfico posición/ tiempo correspondiente al movimiento rectilíneo de una partícula para luego contestar una serie de preguntas. Las condiciones en las que se implementó la tarea fueron:

Desarrollada en forma individual y grupal por 4 alumnos cursantes de Física I (2do semestre), que cursan la asignatura por 1ª vez,

Llevada a cabo en el aula de clases, con recursos tales como papel, lápiz, sillas y mesas.

Los alumnos responden a los ejercicios en forma grupal y luego discuten con el profesor sus respuestas.

Las respuestas individuales de los estudiantes a las cuestiones, fueron escritas por ellos en sus respectivas hojas de trabajo

La actividad fue grabada y al mismo tiempo se tomaban notas de lo ocurrido.

### ENCUENTRO 1 - Tarea 1. Actividad Inicial 3 - Preguntas: 3.1.a - 3.1.c

Tiempo	Comentario	Observación
	Resolución de la pregunta 3.1.a <b>Hallar la velocidad media entre los tiempos: 1,5s y 8s; y entre los tiempos 3s y 5s</b>	Pregunta usual en las evaluaciones
Archivo 1 0:00- 5:14	Los alumnos comienzan a leer individualmente la pregunta e inmediatamente leen en voz alta, empiezan a dialogar, escriben la ecuación para calcular la velocidad media, hacen los cálculos, los comentan y corrigen. Al final, todos contestan en su hoja la pregunta.	Es respondida en forma rápida, no hay dudas sobre la resolución. Usan las ecuaciones matemáticas. Escriben cálculos. No se les exigió trabajar individualmente
5:14- 6:28	Discusión de la pregunta: 3.1.a  Los estudiantes responden a la profesora, explican como calcularon la velocidad media, dicen que utilizan la formula física y el gráfico. Explican como hallar los datos en el gráfico dado para utilizar la ecuación.	Hay una estudiante que no habla, copia lo que dicen los compañeros (A)

Tiempo	Comentario	Observación
	Resolución de la pregunta 3.1.b <b>Hallar la velocidad instantánea en <math>t = 2,5s</math> y <math>t = 6,5s</math></b>	Pregunta usual en las evaluaciones
6:28 - 10:40	Los estudiantes leen y comienzan a discutir las respuestas al cálculo de la velocidad instantánea, copian, calculan y discuten. Hay un momento (9:17) en que todos dibujan sobre el gráfico el mismo triángulo rectángulo, para hallar la pendiente de un segmento de recta (entre 5 y 7 s), la profesora les pregunta por qué y allí se detienen para explicar, cambian los triángulos y terminan	Escriben los cálculos que hacen y dibujan un triángulo. F dibuja un triángulo distinto, tratan de corregirle. Dicen que esta bien y lo copian. Todos tratan de dibujar triángulos distintos cuando de les hace la observación
	Discusión de la pregunta: 3.1.b	
10:40-14:08	La profesora solicita a Alma que explique lo que hicieron, lo explica O. Ella afirma que como les piden hallar la velocidad instantánea en 2,5s, ellos ven cual es la pendiente de la gráfica de la posición-tiempo en 2,5s y en ese instante la pendiente a esa curva es cero, por tanto la velocidad instantánea en el punto 2.5 es cero. En 6,5s explican lo del uso del mismo triángulo, ya que la velocidad es constante entre 5s y 7 s, hablan sobre hipotenusa-pendiente-tangente en el ángulo. Notan que la velocidad-pendiente en el intervalo (5,7) es negativa, lo explican mediante el ángulo de inclinación del segmento de recta entre 5s y 7s, observan que el ángulo esta entre 90 y 180 (no dan las unidades). F afirma que lo que buscan es la derivada ya que (también lo dice C) la pendiente de la recta tangente en dicho punto es la derivada en ese instante	La profesora pide a A explicar, F interrumpe a A (ella esta confundida) y C le calla y ordena a O que explique. Hay risas en general para las explicaciones de A y caras de sorpresa. F indica y dibuja sobre el gráfico y hace gestos con el lápiz indicando inclinación al explicar porqué la velocidad es negativa en (5,7).
	Resolución de la pregunta 3.1.c <b>¿Cuándo la velocidad de la partícula es: nula, positiva, negativa?</b>	Pregunta usual en las evaluaciones
14: 08-17:05	Resuelven en grupo, están de acuerdo en los intervalos escogidos como respuesta, solo discuten si son cerrados o abiertos, allí aparece el término puntos o extremos angulosos que no es usado comúnmente para designar los puntos en el gráfico donde hay una cúspide o pico	El grupo se organiza mejor, se sienten más cómodos entre ellos, con la cámara y con la profesora. Escriben los intervalos abiertos como respuesta Ver si aparece <b>recta se mueve o no se mueve</b>
	Discusión de la pregunta: 3.1.c	
17:05- 22:56	C comienza a mencionar los intervalos donde la partícula tiene velocidad nula, positiva o negativa argumentando que los hallan a partir de los signos de la pendiente de la curva. Pendiente nula-velocidad nula, pendiente positiva-velocidad positiva, pendiente negativa-velocidad negativa <sup>2</sup> . C habla de función cuando se refiere al gráfico. Afirman que son intervalos abiertos porque los extremos son <i>puntos angulosos</i> , que la derivada no existe en esos puntos, la pendiente tampoco. Tratan de justificar la no existencia, F habla de la derivada como límite, escribe la definición, C	Desde 18:00-22:56 y 0:00-1:40 (6:45 min.) discuten sobre los puntos angulosos y la no existencia de la derivada
Archivo 2 0:00 - 1:40		

<sup>2</sup> En el Episodio 1.Parte 2. En las líneas 7,8 y 9; Fedor explica lo que entiende por recta con pendiente negativa, al ser cuestionado por la profesora: *Si me ubico en un punto de dicha recta, me ubico aquí, trazo un origen aquí, mido un ángulo partiendo desde un x, ese ángulo es mayor de 90 y menor de 180, la pendiente tiene que ser negativa*

habla de máximos y mínimos, F trata de hallar el límite

Tiempo	Comentario	Observación
	Resolución de la pregunta: 3.1.d <b>¿Qué significa que la velocidad de la partícula sea: nula, positiva, negativa?</b>	Pregunta abierta, deben escribir frases para responder y no sólo cálculos
1:40 - 3:23	<u>Nula</u> Alegan que la partícula no se mueve, esta parada, detenida, en reposo, acuerdan en todo	Ver si aparece <b>recta se mueve o no se mueve</b>
3: 23 -10:24	<u>Positiva</u> A, O y C discuten con F si significa que la partícula se aleja del sistema de referencia o si significa que la partícula se está moviendo a la derecha del origen, al final A, O y C después de mucho discutir mantienen que significa que se esta alejando: Velocidad positiva- Se aleja del origen	C, O y A sostienen su opinión y logran que F los siga, pero sin convencerse, al final F sostiene su posición por escrito pero no lo dice
10:24 - 11:45	<u>Negativa</u> Discuten si significa que la partícula se acerca al origen, de lo que sucede después de los 8s (a partir de allí no hay grafico), discuten si se murió la partícula, si va hacia arriba o hacia abajo. Al final dicen que: Velocidad negativa-Se acerca al origen	
11:45 - 12:20	Discusión de la pregunta: 3.1.d La profesora habla sobre la discusión, si todos están de acuerdo en la respuesta, pide a F que se explique	En el grafico dado, el movimiento de la partícula coincide con lo que alegan A, O y C, esto influye en que mantengan su posición
12:20 - 20:54	F mantiene su posición, aclara que en el ejercicio se cumple lo que ellos afirman, así que da un contraejemplo para apoyar su respuesta, los otros se resisten, hasta que dice: la partícula en esos intervalos donde la velocidad es positiva se esta moviendo en la dirección y el sentido del vector uno-cero (vector i); todos concuerdan con él, pero al final, cuando son repreguntados mantienen lo de: velocidad positiva-partícula se aleja, velocidad negativa-partícula se acerca <sup>3</sup> . Describen el movimiento de la partícula en términos de que la distancia al origen aumenta o disminuye, se refieren siempre a la posición y no a moverse en sentido positivo o negativo del eje. Cuando son cuestionados sobre los cambios de la velocidad lo explican a partir de las distintas pendientes que tienen los tramos de la curva (en el gráfico). En los puntos de la curva donde hay cambios bruscos de pendiente, tratan de describir el movimiento creando un objeto o personaje que lo realiza: una nave espacial que se devuelve, una partícula que se muere, una "broma" (objeto) que choca con un muro.	F dibuja y explica un movimiento rectilíneo (en 1 dimensión) donde el móvil se acerca al origen y la velocidad es positiva, otro donde se aleja del origen y la velocidad es negativa Cuando F usa vectores (geometría analítica) todos concuerdan, pero las chicas no están claras y al preguntarles la profesora, vuelven a la afirmación inicial. Al describir características del gráfico en términos de características del movimiento realizado por una partícula ¿hay una necesidad de "ver" (describir, contar, tener una referencia) del movimiento "en concreto" atribuyéndoselo a un objeto más reconocible?
Archivo 3 0:00 - 8:41		

<sup>3</sup> Los estudiantes tienen la hipótesis de que la velocidad positiva significa alejarse del origen, lo cual es falso, sólo F está claro.

8:41 - 8:53	<p>Resolución y Discusión de la pregunta 3.1.e  <b>¿Cuándo la partícula alcanza la mayor velocidad?</b></p> <p>Comentarios sobre la posibilidad de hacer otra sesión</p>	<p>Se decide hacer resolución y discusión a la vez                  Notamos que al contestar la pregunta ya comenzaban a discutir. Así que para no perder los diálogos, decidimos resolver y discutir simultáneamente</p>
Tiempo	Comentario	Observación
8:53 - 12:48	<p>Discuten en cual intervalo (4,5) ó (5,7) es mayor la velocidad; en el 1º es 10m/s, en el 2º es de -10m/s, no se ponen de acuerdo F y C, F dice es mayor cuando la velocidad es positiva (10m/s), C afirma que ambos intervalos son solución, pues el signo sólo da el sentido y que ambos vectores tienen la misma magnitud. F no quiere discutir y prefiere callar, mientras O, A y C concluyen y dan la respuesta</p>	<p>Aquí C declara que el signo de la velocidad le da el sentido del movimiento y que la dirección es <math>\hat{i}</math>, retomando lo dicho por F anteriormente. F trata de recordar algo que le han explicado sobre la pregunta pero no lo logra, así que calla</p>
12:48-13:25	<p>Se hacen comentarios, sobre si interviene o no la profesora, comienzan a leer la pregunta que sigue, la profesora les pregunta si están cansados o no, dicen que no, leen y comienzan a responder</p>	<p>Durante las discusiones, F y O miraban a la profesora. Al final C le demanda si va a intervenir. ¿Hay una necesidad de escuchar al profesor en busca de aprobación?</p>
13:25 - 15:02	<p>Resolución y discusión de la pregunta 3.1.f  <b>¿Permanece detenida la partícula en algún instante o intervalo de tiempo? De ser así, ¿cuándo?</b></p> <p>Todos concuerdan en que si y que sólo en el intervalo (2,4).</p>	<p>No dicen nada si en algún instante se detiene. A esta como fastidiada, de responder la misma pregunta. Hacen bromas sobre eso. En el gráfico no se observan instantes de tiempo en que la partícula se encuentre en reposo</p>

Resolución y Discusión de la pregunta 3.1.g  
**¿En que intervalos de tiempo la partícula avanza y en cuales retrocede?**

Pregunta que complementa a la pregunta 3.1.d. Intenta retomar el significado de los signos de la velocidad <sup>4</sup>

15:02 - 16:17 Comentarios sobre quien responde a la pregunta, dicen que ya eso lo hicieron, nadie quiere responder. Le piden a A que lo haga, la profesora solicita a C ó a F que lo hagan.

Tiempo	Comentario	Observación
16:17 - 19:43	Utilizan los términos avanzar y retroceder (inducidos por la pregunta) así como utilizaron acercarse-alejarse del origen. Pero F habla de avanzar-ganar posiciones y retroceder-perder posiciones, describe el recorrido de la partícula. Discuten sobre lo que sucede entre (0,1), en ese intervalo no hay gráfico. Asumen que el observador se distrajo y no vio el movimiento sino a partir de 1s., F dice que debería comenzar el tiempo ahí... al final dicen no saber que paso en ese intervalo	La profesora les pregunta que de dónde sacaron avanza-retrocede, pero estas palabras aparecen es en la pregunta 3.1.g, ellos no la han dicho todavía. Ellos hablaban de acercarse-alejarse del origen
19:43- 20:30	La profesora les dice que se puede predecir, conjeturar sobre el movimiento, les dice que hay ejercicios donde uno les da el gráfico y tienen que hacer una historia, el enunciado de un problema que les permita hacer ese gráfico. Además les pide comentarios sobre el ejercicio, el gráfico, ellos dicen que aparte de que es una nave espacial, que faltan las unidades del tiempo, que es una partícula que se mueve muy rápidamente, no hay más... ella les pide que por favor no borren nada...	Aquí se nota la necesidad de llevar el gráfico a una situación "real". en el sentido de que una partícula es algo no palpable, no visto, cuando hablan de una nave, o una broma que se mueve entonces ya no ven el gráfico como una función lo ven como algo que representa un movimiento físico

<sup>4</sup> Pensamos que las preguntas 3.1.b y 3.1g permiten detallar lo que quieren decir los estudiantes con respecto al significado de los signos de la velocidad de la partícula y las características del movimiento realizado. Al preguntarles sobre el significado que le daban a velocidad positiva, velocidad negativa, velocidad nula A, O y C responden que significa que la partícula se aleja del origen, se acerca al origen y no se mueve respectivamente. Pero F aclaró para todos en la resolución y en la discusión de 3.1.b, que para él, el signo de la velocidad se correspondía, primero con movimientos a la derecha o izquierda del origen, y después con movimientos en la dirección y sentido del vector  $(0,1)\hat{i}$ . A pesar de que todos aceptan esta última afirmación y sus argumentaciones, vemos que al responder la pregunta 3.1.g -que los induce a asociar el signo de la velocidad con movimientos hacia adelante y hacia atrás (sin referencias al origen)- A, O y C vuelven a expresar el significado: velocidad de la partícula positiva-se aleja del origen, velocidad de la partícula negativa-se acerca al origen, velocidad de la partícula nula-no se mueve. En cuanto a F, cambia su afirmación anterior (¿para adaptarla a los términos de la pregunta?) y asocia la velocidad de la partícula positiva con ganar posiciones, la velocidad de la partícula negativa con perder posiciones y velocidad de la partícula nula-no se mueve.

## **ÍNDICE DE LAS TRASCRIPCIÓN DE CONVERSACIONES OBTENIDAS A PARTIR DE LA RESOLUCIÓN Y DISCUSIÓN DE LAS PREGUNTAS Y PROBLEMAS FORMULADOS EN LAS TAREAS SOBRE MOVIMIENTO RECTILÍNEO**

### **Tarea 3**

Desarrollada en forma Individual y Grupal, por 3 alumnos cursantes de Física I (2do semestre), que cursan la asignatura por 1ª vez,

Llevada a cabo en el aula de clases, con recursos propios del aula (papel, lápiz, pizarra, marcadores, sillas y mesas)

Los alumnos responden a los ejercicios en forma individual o grupal y luego discuten entre ellos y con el profesor sus respuestas.

La actividad fue filmada y al mismo tiempo se tomaban notas de lo ocurrido.

Grupo 3.

Integrantes: Marta; Belkis y Leoncio

Profesora/Investigadora: Patricia

Los alumnos fueron requeridos para analizar una situación en la cual, se les presenta una secuencia de dibujos en la que un personaje (un niño) tiene un balón, lo mueve y lo lanza.

Individualmente, los alumnos deben observar cada una de las figuras por separado, en relación con el movimiento que realiza el balón y analizar lo que consideran que ocurre en cada figura; describir oralmente y por escrito los movimiento del niño y el balón.

Seguidamente, uno de ellos debe representar la secuencia de movimientos representada en los dibujos y hacer que mueve un balón lo mas aproximado posible a lo que muestran los dibujos, describir los movimientos ejecutados por el alumno seleccionado y discutir entre ellos sus respuestas.

Luego deben esbozar individualmente, un gráfico posición /tiempo que represente aproximadamente los movimientos del balón, para finalmente, analizar y discutir, entre ellos y con el profesor, cada uno de sus gráficos.

### **Representando el movimiento rectilíneo dibujando gráficos posición/tiempo y Dibujando e interpretando gráficos posición/tiempo mediante secuencia de dibujos**

M- Cuando yo lo digo que de cero a uno es constante, yo lo digo es porque el muñequito esta quieto, no tiene ningún movimiento, esta o sea, no, no, el muñequito no, el balón, no tiene ningún movimiento, esta en las manos del niño y no, no presenta ningún movimiento, okey, de uno a dos yo lo represento con una recta con tangente, con pendiente negativa ¿por qué? porque yo veo que la pelota retrocede, retrocede, entonces va hacia abajo, okey, de 2 a 4 es cuando el niño, eh, voltea otra vez, lanza la pelota hacia la pared ahí yo digo que hay una recta con pendiente positiva hacia arriba, porque se desplaza, la pelota se desplaza, igualmente aquí de 4 a 5 es una... recta con pendiente negativa porque hay un retroceso, realmente de la pelota...

P- Que sería allá

B- ...que sería acá

(1:44) P- Bueno, eh, vamos a que cada quien describa y después si, si hay alguna, si hay algún detalle que a ustedes les parece que, que hay que analizar, o si yo veo también algo... okey, vamos a ver Belkis

B- Bueno, en cuanto a mi gráfico...

P- ¿Qué paso en tu gráfico?

(1:59) B- En mi grafico lo que yo puedo observar del balón es que el tiene una altura M, ¿verdad hasta, en el intervalo de cero a uno, de ahí en adelante la pelota pierde su dirección y su sentido, o sea, que tiene que estar describiendo un movimiento ya bien sea de curva, verdad así, o rectilíneo, como no se cual es el movimiento yo lo identifique con una curva, verdad? donde él desde una posición M, que esta del inicio baja a una posición, pierde altura y vuelve a subir, verdad si hago este movimiento, a una posición -M, cuando llega al intervalo de 2 a 3 lo que puedo observar es que el recupera su altura, o sea su condición inicial vuelve a la misma dirección y vuelve al mismo sentido que estaba en el inicio, es lo que puedo observar del dibujo, el mantiene la altura de la cabeza del niño y mantiene la dirección, mantiene el sentido de las manos del niño al inicio, de ahí del intervalo 3 hasta el intervalo 5 la pelota conserva su, su igual dirección

P- ¿Y después que pasa aquí, en 5?

(3:17) B- Su misma, o sea, como es una posición, es una... gráfica de posición, me va a hacer mas que todo, en que nunca pierde, o sea, no pierde en esta etapa de 2 a... a 5 no pierde su altura...

P- Okey

B- ...siempre se mantiene

P- Cuando graficas el movimiento de la pelota del 3 al 4, ¿verdad?, tiene una dirección que es según la flecha ¿no?, para acá, pero fíjate que aquí, cuando rebota, no tiene la misma dirección. En tu grafica, ¿cómo tú, cómo tú señalas eso?

B- Para acá la dirección es la línea en la cual se describe, en la cual se describe, la trayectoria de la pelota, lo que me esta variando es el sentido...

P- Aja

B- ...en una grafica de posición, ¿verdad?, yo pienso que, no encontré como, como evaluar el sentido, porque el sentido no lo puedo medir por metros o por centímetros, o sea puedo tener una misma dirección una misma altura que baja, cambia, lo puedo describir por curvas

si me esta variando el sentido

P- Aja pero el hecho de que avance o que retroceda no, no sabes como puedes graficar eso

B- No, no lo sé

P- O sea que para ti seria igual, con la misma recta que tienes ahí te indicaría que avanza o que retrocede, independientemente que sea en la misma dirección

B- Bueno, la recta que grafique en el último intervalo es que mantiene su altura no si cambia de sentido, en ese trayecto

\*\*\*\*\*

L- Bueno, mi grafica, yo lo primero que tome en cuenta fue que como el muchacho esta en una posición inicial en la cual él no se mueve no hace nada, entonces yo dije que ese recuadro iba a ser el origen de coordenada porque hay una posición cero en un tiempo cero, o sea, no se ha efectuado ningún tipo de movimiento en ese instante

P- O sea cual seria tu origen de coordenadas en este dibujo

L- Mi origen de coordenada seria este dibujo, porque la pelota esta en una posición en la que no esta sucediendo nada, o sea, hay una posición nula...

P- Acuérdense que me están graficando el movimiento

L- De la pelota...

P- ...los movimientos que hace la pelota

L- De la pelota, bueno en ese momento la pelota no se ha movido para ninguna parte

P- Entonces, ¿cuál seria el eje de referencia?, eso es para todos, ¿cuál seria el eje de referencia? para ustedes en el dibujo

B- Si el lo coloca aquí, verdad?, aquí cero, esto aquí tiene una altura, en la pelota, por lo tanto el tiene que...

M- Debería ser el del niño

B- ...ahora si lo coloca aquí es distinto

P- Y ¿donde lo colocaron? ¿Donde lo colocaste tú?

L- Yo lo coloque aquí, la pelota esta en esta posición...

M- Yo lo coloque puse antes del niño

P- Márcalo, márcalo acá

(6:21) M- Yo lo puse por acá, aquí es cero, esto son, estos vendrían siendo mis intervalos, de cero, pero para mi, para mi pensándolo bien, pienso que, pienso que la referencia seria el niño

P- Y para ti es la pelota

L- Para mi es la pelota

P- ¿Y para ti? es...

B- Para mi, lo coloque aquí

P- ...es el niño... okey, bueno, si para ti es la pelota...

(6:46) L- Okey entonces, para mi, para mi es la pelota

P- Okey, porque eso es bueno, acuérdense que, deben haberle dicho eso, verdad, que tienen que tener, que, el movimiento terrestre también es relativo y que depende de... la referencia que tomen

L- ...la referencia que tomen...

P- Entonces, bueno, si quieren márcame tu referencia según la que tu hiciste en el grafico, de todas maneras ese grafico se puede, después lo podemos, hacer de otra manera, pero, pero, márcuenla ahí para saber de donde, eh... si porque muchas, entonces cuando uno ve el grafico, uno dice pero bueno porque el empezó aquí, el otro empezó acá, el otro empezó por allá... entonces, entonces tu eje de referencia es la pelota...

(7:25) L- Mi eje de referencia es la pelota, entonces, comienza el movimiento, me dice que, el niño se esta moviendo en la posición contraria, por eso es que el movimiento lo estoy marcando por debajo del eje de coordenada porque esta haciendo un movimiento en el sentido negativo

P- Uhmju

L- ...¿ve?, entonces, luego vuelve hacia el lado contrario quiere decir que el desplazamiento se anula, ¿cierto?, entonces es cuando el vuelve desde una posición X hasta otra vez cero, porque se esta devolviendo el movimiento que se hizo al principio...

(8:00) P- ¿Sería cuál?, ¿cuál seria lo que el hizo?

L- Del 2 al 3...

P- Okey

L- ...entonces, aquí en el 3, en el mismo intervalo de, entre 2 al 3 el niño suelta la pelota, entonces la pelota se va a desplazar en sentido positivo, siempre hacia adelante, lo que me falto colocar que creo que fue lo que hice mal en esta grafica fue que como yo no se si la pelota se esta desplazando en forma rectilínea o curva, entonces debí haberlo hecho bueno no se si estará mal así, en graficarla en forma curvada no hacer recta, pues, porque ahí estoy diciendo que a juro tuvo que ir la pelota a full...

P- Acuérdense que eso es aproximado, ¿de acuerdo?

L- Bueno, esta bien... P- ...estamos haciendo una aproximación

L- ...aja... P- ...al movimiento que hay...

L- ...luego, entonces al final, ya cuando, entre 4 y 5, cuando la pelota llega hasta la pared, llega hasta este punto máximo y cuando choca contra la pared, se devuelve, hacia abajo otra vez

(9:02) P- Fíjense una cosa, ¿están de acuerdo en que la pelota choca y, inmediatamente se sigue moviendo?

L- Sí

P- ... no es que la pelota choca y se queda, lo que hablamos ¿no?, de que, no sé si se queda pegada pero si hacemos el movimiento continuo vemos, de hecho cuando ustedes dos lanzaron la pelota, la pelota choca e inmediatamente se regresa...

M- Sí

(9:26) P- Okey. Este, entonces, ¿qué pueden...?, ahora díganme ustedes de sus gráficos, que les parece?, ¿cual es el grafico que mas se aproxima?, que le pueden decir a su compañera Belkis que tiene allí un, un, un problema con la cuestión de cuando, cuando...

M- ...la velocidad

P- ... la velocidad se... B- ...cambia el sentido

P- ...el sentido, ¿verdad?, lo que me decías...

M - Sí

P- ...si se puede... entonces ¿como pueden ustedes explicarse todo eso?... o si ustedes piensan que su gráfico tiene algo que no, que no esta bien, o que no corresponde con, con lo que, con lo que esta, no que no este bien, que no se corresponda con lo que aparece allí, asumiendo lo que ustedes asumieron allí, porque todo va a depender de lo que uno asuma, ya hablamos de que también...

M- Sí

P- ...depende del eje de referencia que se tome...

M- Sí

P- ... ¿de acuerdo?, porque el eje de Belkis es diferente, entonces, por eso ella tiene su altura allí, tú lo tienes allí, tú si tienes el eje de referencia... Ahora, aquí hay un... hay algo importante, fíjense que la grafica de Leoncio baja, verdad, y la tuya no la tuya nunca la distancia se hace cero... claro lo que pasa es que tu me dijiste que habías tomado el eje de referencia por aquí...

M- Si

\*\*\*\*\*

(10:45) M- Ella, por ejemplo ella, cuando hablan de posición creo que lo relaciono mas que todo con la altura, con la altura de la pelota, yo creo que eso es un poquito erróneo porque también hay que ver, cuando la pelota cambia o no cambia de posición...para ese lado...

P- Aja, y pero que me puedes decir tu del tuyo, tu estas de acuerdo en que tu grafico esta perfecto

M- No, perfecto, no... Creo que...

P- Aja. ¿Qué que le corregirías

M- O sea, por ejemplo cuando, cuando la pelota se devuelve, yo no sabría como ubicarlo, según el eje, el eje de los, del tiempo... si sería por debajo...

P-Aja, pero... aquí, me supongo que este, este, este intervalo es donde túuu, devuelves la pelota, ¿no?

M- Sí... igual que acá, cuando el niño esta aquí y devuelve...

P- ¿Y entonces?

M- ...no se como, o sea, como ubicarlo debajo de los, del eje del tiempo... de repente eso que...

(11:48) P- Y, ¿porque lo quieres ubicar debajo del eje del tiempo?, aquí, tú quieres ubicar esto...

M- O sea, no sé si así como lo tengo esta correcto, yo diría que si pero no se si esta grafica va debajo o por encima, o sea, de repente me ubiqué mas que todo por el eje de la posición...

P- Aja, pero, ¿por qué tú crees...? .....¿Por qué lo ubicaste por el signo o sea, o Por qué tu crees que deberías haberlo ubicado por debajo?

M- Yo creo que así esta bien

\*\*\*\*\*

(12:20) B- Profesora si yo analizo el movimiento, desde el intervalo 3 hasta el 5, o sea, solamente estas tres secuencias, yo lo veo como un movimiento rectilíneo uniforme, o sea, porque lo que dibuja, según lo que yo veo aquí, lo que dibuja, la trayectoria que dibuja el balón es una línea recta siempre, es algo constante...

P- Aja, ya va... cuándo tu me dibujas esta línea recta aquí, que significa esa línea recta con respecto a la posición, o sea, analízalo...

B- Que mantiene siempre la misma posición  
P- Uhmju. ¿Y el balón te parece que mantiene siempre la misma posición?  
B- Bueno, en este sentido sí, él se, el tiene el balón a la altura de...  
P- ¿Él, él, él no estaaaa...  
L- Moviéndose, él está moviéndose M- ...él está moviéndose...  
P- ...avanzando?  
(13:03) M- Ahí lo que indica es que está quieto  
L- ...es que está quieto, o sea, que mientras que va corriendo el tiempo, él se va  
P- Acuérdate que eso es...  
L- ...quedando en una sola posición  
P- Esto es posición ¿verdad?, entonces ¿que le, que le puedes de-...?...  
L- El grafico me lo están pidiendo en posición, en función de posición-tiempo, ¿no?, entonces, si me lo piden en posición -tiempo, yo tengo que ver como se mueve el objeto en relación al tiempo que va pasando, si yo digo que en un segundo se movió algo en un tiempo, entonces, yo lo grafico, este por ejemplo, él como, suponiendo que él en su segundo se haya movido de acá para allá, entonces, yo lo que digo es que en ese segundo él lo que hizo fue cambiar su dirección, ir en sentido contrario, porque eso fue que lo ubique por debajo, porque tiene un sentido negativo  
(13:58) P- Pero, con respecto a tu eje  
L- Con respecto a mi eje de coordenada  
M- Sí yo creo que eso va en el eje, por ejemplo si yo fijo el eje donde está esta pelota  
C ¿no?, cuando esa pelota hace este movimiento, el movimiento está, eh, o sea, la gráfica iría por debajo

### **Dibujando e interpretando gráficos posición tiempo mediante el movimiento rectilíneo producido por el propio cuerpo**

(14:20) **Marta comienza a dibujar en la pizarra el gráfico posición -tiempo del movimiento del niño y el balón, guiándose por la secuencia de dibujos y por el gráfico que ya ella construyó.**

.....  
P-Donde esta la pelota no, tu querías hacerlo donde estaba el niño...  
(14:30) M- Suponiendo... suponiendo que el niño y la pelota estén en la misma posición  
P- No el niño esta donde esta y la pelota esta donde esta, no podemos poner la pelota y el niño en el mismo sitio porque ya ese es otra **-interrupción-**

.....  
P- Que pasa si es en el niño  
M- Yo diría que esto vendría así  
P- Uno es donde esta, al comienzo, uno sería... al comienzo...

#### **Marta sigue dibujando el grafico**

P- Haz primero...  
.... **Marta continúa dibujando el grafico**  
(15: 36) P- Okey. Ahora si ponle los numeritos  
M- Este sería, este intervalo seria... de 1 a 2  
**Marta le coloca marcas a las etapas del gráfico**

.....  
(16:26) P- Ok  
M- Ok  
P- Aja. ¿Y la pelota no está a una altura? ¿La pelota tiene una altura o está en el suelo?  
M- Este es un gráfico cualitativo  
P- Aja. Pero pregunto: ¿y la pelota, se esta arrastrando por el suelo?  
M- No el niño la tiene

P- Hay una altura

M- Hay una altura

P- ¿Y como haríamos para marcar esa altura allí?... o que la altura se viera en el gráfico...

M- No yo no la marcaría

P- Lo dejas así

M- Lo dejo así

P- Luego, yo, pongo mi eje de referencia en el niño... aquí la pelota se devuelve

(17:16) P- Aja pero yo pregunto ¿estas haciendo llegar esa recta hasta el niño?, o sea, hasta el eje de las X?, o sea, ¿por qué haces eso?, ¿por qué no la haces llegar hasta el eje?... ¿Por qué no la dejaste como estaba antes, pues?

M- ¿Cómo estaba antes?

P- Antes de que hicieras así con el marcador pa' arriba

L- O sea, lo que ella te pregunta es que si tú lo pegaste al sistema de coordenadas o no, el dibujo, que si fue que lo...

M- Si esta hasta aquí...

L- O sea, si pegas el eje de las X

M- Sí...cuando esta hasta acá... yo creo que es cuando la pelota se devuelve, toma valores negativos, por qué, porque el eje esta antes del...

(18:04) P- Perdona, para ti la posición de la pelota es sobre el eje de las X

M- De las X...

P- Allí en el 4. Pero quedamos en que tu sistema, en que tu eje de referencia iba a ser...

M- El niño

P- ...el niño... Ahora ¿la pelota y el niño están sobre mismo eje? O sea, ¿la pelota y el niño están juntas?...

M- No...

P- ...están separadas

M- Están separadas un poquitico

(18:27) P- Si están separadas ¿verdad?, eso tiene que, si tu decides que ese niño y la pelota no están sobre el mismo eje de referencia, eso tiene que aparecer en el gráfico

M- Pero no sabría como, como plasmarlo, yo lo haría como, que tiene una distancia, del eje al niño... cuando toma valores negativos es porque, o sea, porque, cuando la pelota se devuelve esta antes que el niño, toma valores negativos, cuando el niño se voltea, la lanza, ahí es un movimiento rectilíneo, uniforme, voy a decir que uniforme, porque no le veo ninguna aceleración ni nada por el estilo, cuando la pelota se devuelve ahí es cuando yo digo que, o sea, que vuelve aquí a tomar valores negativos

\*\*\*\*\*

(19:33) L- Pero, es que, no necesariamente tienen que tomar valores negativos, o sea, lo que tiene es que ir en sent-... la pendiente es la que debe ser negativa...

P- Ah la pendiente. ¿Tiene que ver la pendiente algo en eso?...

L- Claro!

P- Que es lo que pasa con la curva de Belkis, ¿verdad?

M- Sí

#### Continuación de la Resolución de la Sub-actividad 2.1.e

#### - Disco 3 -Archivo 3

**(0:00) Leoncio dibuja los ejes de coordenadas del grafico que va a dibujar**

L- Yo llego, marco (**dibuja una figura en la que indica el eje de referencia que va a tomar –la pelota en su centro- para dibujar el gráfico**)... mi sistema de referencia en la pelota ¿verdad?, mi pelota es mi sistema de referencia ¿verdad?

P- Ok.

L- Ok. Entonces con respecto a eso yo digo: primero...valoro (o un valor) el movimiento con pendiente negativa, porque el objeto se esta moviendo en forma contraria, ¿ves?, esta yendo hacia atrás, entonces la pendiente debe ser negativa, después él... vuelve otra vez a la posición inicial, quiere decir que va a regresar hasta acá, ¿verdad?, después el llega, a lo que el niño lanza la pelota, la posición va a cambiar hasta aquí, la pendiente va a ser positiva y por último a lo que rebote contra la pared, se devuelve... entonces lo que dice... lo que pasó aquí...fue que...si ella toma el sistema de referencia en, en el niño, ¿qué pasa?, que cambia, como ya la pelota tiene una altura, entonces ya sería por aquí, no necesariamente tendría que “ser negativo” estar por debajo o por encima del eje de las X

(1:29) P- Aja. Una pregunta. ¿Te parece que no necesariamente tiene que ser negativo?

L- No necesariamente tiene que ser negativo

M- Pero ¿si está antes del niño? ... O sea si el niño esta aquí y cuando pone la pelota acá, esta antes del niño, o sea, mirándolo gráficamente podría tomar valores negativos...

\*\*\*\*\*

L - Pero... okey...

1:48) P- ¿Qué significa para ustedes... que la curva corte el eje de las X?

L- O sea yo... cuando lo pongo aquí que corta al eje de coordenadas...

P-¿Que pasa cuando corta el eje de las x, en el dibujo, o sea, ¿cuando en el dibujo ocurre ese corte?

L- A mi lo que me dicen es que en este tiempo exacto no hay ningún movimiento

M- O sea el niño tiene la pelota acá...

L- O sea no es no hay ningún movimiento, sino que... como que la posición se, se anula pues...

(2:19) M- O sea cuando el niño esta aquí, cuando yo lo tomo referente al niño... y el niño tiene la pelota acá... Okey tengo la pelota acá... cuando la volteo acá...

\*\*\*\*\*

**- Marta toma la pelota y gesticula mientras explica...**

M- Tengo la pelota acá, cuando yo lo volteo hacia acá, ahí es donde yo digo que podría tomar valores negativos, la pendiente negativa...

(2:46) P- ¿Quién toma valores negativos allí?

M- El movimiento de la pelota...

P- Pero ¿Que variable toma valores negativos allí?

L- La posición

P- La posición tomaría... según lo que...lo que...

L- Claro porque –no se entiende-....

M- Yo diría que cuando corta el eje, es cuando el niño y el balón tienen la misma posición, o sea cuando, cuando la pelota llega acá, cuando ya él la lanza hacia allá, ya la pendiente seria positiva, allí es donde yo la grafico hacia allá.

\*\*\*\*\*

(3:20) P- ¿Que dice Belkis de todo eso?

B- Bueno yo corregí mi gráfico porque entendí lo que...el error que había cometido con respecto a las pendientes, yo estaba tomando mis ejes como, lo estaba realizando más como, no estaba tomando en cuenta el tiempo pues

\*\*\*\*\*

## ÍNDICE DE LAS TRASCIPCIÓN DE CONVERSACIONES OBTENIDAS A PARTIR DE LA RESOLUCIÓN Y DISCUSIÓN DE LAS PREGUNTAS Y PROBLEMAS FORMULADOS EN LAS TAREAS SOBRE MOVIMIENTO RECTILÍNEO

### ENCUENTRO 3. TAREA 6. Actividades con Simulador

Inicio: 16:00h-Final: 18:00h

Participantes:

Alma, Carlos, Fedor y Olga

Profesora/pesquisidora: Patricia

La grabación de la Tarea 6 comienza con el grupo de estudiantes: Carlos, Alma, Olga y Fedor sentados alrededor de una mesa, allí se encuentra el computador portátil con el programa de simulación para computadoras (Pepo el Caminante<sup>5</sup>). Esta tarea se divide en cuatro actividades, en todas los estudiantes van a hacer uso del simulador para realizar gráficos posición tiempo sobre movimiento rectilíneo. La profesora /pesquisidora ya les ha entregado a cada uno una hoja con la tarea impresa y les ha dado las instrucciones para realizar la actividad 2 de la tarea. La actividad 1 que es de familiarización con el funcionamiento del simulador no fue grabada en video. Carlos fue el primero en manipular el computador y el simulador, Olga se encontraba junto a él mientras Alma y Fedor se sentaron frente a ellos (por detrás de la pantalla del computador) .En esta tarea ellos realizaron y discutieron las actividades propuestas en forma individual y conjunta, para después discutir con la profesora/pesquisidora sus respuestas.

### ENCUENTRO 6 - Tarea 6. Actividad Grupal con Simulador

Tiempo	Diálogos editados	Observaciones
Disco 6 Archivo 1	<b>Resolución de la Actividad 2</b>  Se les presenta, en la pantalla del computador, un gráfico posición/ tiempo elaborado por el Simulador. Deben intentar comandar los movimientos del niño para que su desplazamiento reproduzca el gráfico dado. Luego deben copiar sus gráficos en los espacios cuadrículados señalados en la hoja de la tarea.	
	<b>Haciendo el gráfico 1</b>	
	Carlos en el simulador 1ra vez simulador, haciendo grafico 1  C-.... <u>Me da pánico agarrá la broma esa (el simulador)</u> C- ... pa'aumentá, ya va... pero... ¿donde subo?... Risas...	Carlos en el simulador, le tiene miedo...

<sup>5</sup> Elaborado por el Víctor Barrios., con la colaboración de Nadia González Daza ambos profesores a dedicación exclusiva de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo. Venezuela, 2004-2006.

	<u>ino profesora esto es muy difícil!</u> ... Risas... no hay para bajar la broma	
	Olga 1ra vez simulador, haciendo grafico 1 Olga no comienza, revisa las teclas.... .....FALTA COLOCAR ALGO-----	Olga en el simulador, no arranca.....
	Alma interpreta el gráfico 1.	La profesora manda a Alma a interpretar el grafico 1 pero Fedor le va diciendo todo lo que ella dice...
	Olga describe grafico 1 P- ¿Parte de donde? A- ¿De cero? O- Síiii C- <u>Parte de la mitad de la gráfica, donde hay un monte...</u> P- ¿Ahí no hay un camino y hay un niño en un camino? O- <u>Sí, pero se supone que el t igual 0 y x igual 0 esta ubicado donde esta parado el niño ¿no?</u> P- Lo que quiero es que cuenten lo que esta pasando... como tienen un simulador, donde hay un niño y hay un camino... A- <u>Bueno, o sea... ah... okey</u> P-...¿verdad?... entonces tenemos... tenemos algo como... que no es concreto... porque no es de verdad que tenemos el camino, ni es de verdad que tenemos el niño, pero lo tenemos ahí...	La profesora manda a Olga a describir el grafico dado, ella comienza diciendo que el niño parte del origen, la profesora interviene y le dice que lo describa viendo lo que hizo el niño , Carlos y Alma parecen entender lo que quiere la profesora
	A- Bueno pero... ah, okey... <u>él esta caminando en línea recta lo que pasa es que algunas veces aumenta la velocidad...</u> (Ahora todos intervienen menos Carlos) O- Algunas veces camina más rápido, disminuye su velocidad... F- Cambia de dirección... C- Se devuelve... O- ...cambia de dirección, se devuelve pero siempre está en su misma línea recta P- Aja, pero no tienen... no tienen un gráfico ahí pa'que me digan entonces ¿qué es lo que hace el niño?... F- Sí... O- <u>Bueno el niño se va.....</u> P- <u>Explíquenmelo pues...</u> O- <u>...va caminando</u> C- <u>.....yo no sé...</u>	Alma atiende a la profesora y comienza a explicar el gráfico refiriéndose a los movimientos del niño, todos participan después... Pero no parecen convencidos de lo que van a hacer...
	O- <u>Bueno el niño sale con una velocidad varia-(variable)... comienza con.. la velocidad de... no sé... que intervalo de tiempo aquí...</u> bueno... del primer... un pedacito pues, con velocidad ... va cambiando la velocidad... F- <u>Va acelerando y cambiando la rapidez...</u> (4:27) O- <u>Aja, va aumentado la rapidez... luego mantiene una velocidad constante, se devuelve...</u> F- <u>Hasta un punto...</u> O- <u>...llega a un punto donde la velocidad ¿no?... donde... o</u>	La profesora entonces le pide a Olga que describa ya que ella es la que va a usar el simulador... Olga interviene y trata de seguir las recomendaciones de la profesora pero su discurso no cambia y Fedor

	<p><u>sea, se devuelve...</u>  <u>llega un punto</u> donde él se comienza a devolver... también con velocidad constante... con velocidad constante hasta que se para...                  C- ... (no se entiende)  <b>(4:46)</b> O- Todo el tiempo dura en velocidad constante... <u>bueno, no sé, mi grafico dice...</u> y se para aquí...</p>	<p>también interviene</p>
	<p>P- ¿Cómo camina él? O- Pero... ven acá... y entonces... si él viene así verdad...                  P- ¿Cómo se mueve, cómo se mueve...?... ¿cómo se mueve el niño en el simulador?...                   F- <u>Recto...</u>                  O- <u>En línea recta... pura línea recta...</u>                  P- Pero, ¿cómo se mueve... ?                  O- Lo que pasa es que... <u>se para... se regresa...</u>                  P- Pero.....                  C- <u>Con un movimiento combinado...</u>                  P- ...¿de que manera?...                  C- <u>...con un movimiento rectilíneo uniforme...</u>                  P- ...¿como se desplaza?...                  C- <u>...con un movimiento rectilíneo uniforme... en un momento determinado...</u></p>	<p>Vuelve a intervenir la profesora para que hablen en terminos de lo que hace el niño en el simulador, Carlos habla</p>
	<p>P- ¿Por medio de qué se desplaza?... ¿se desplaza con las manos?                  F- <u>Da pasos pero más rápido</u>                  C- Aumenta la velocidad                  O- ...no sé, venia con una velocidad aquí...                  P- Okey, pero si esta avanzando corre... pero... pero no salta...                  O- ...no salta...                  P- ...hasta ahora no le he visto saltar...                  O- <u>No, pero me imagino que venia corriendo y se canso y se paró, pues... en ese pedacito de tiempo aquí... y después siguió...</u>                  P- Okey. Después que duró detenido... que se paró...                  O- <u>...comienza otra vez su caminata normal, con una velocidad constante...</u>                  F- No, ganando velocidad  <b>(6:00)</b> O- <u>Pero, primero... primero la velocidad es constante... lo que pasa es que parece una curvita ... pero... ((no se entiende))... aquí en mi mente yo tengo una recta... al principio comienza ganando velocidad... rapidez... aja, pero después comienza otra vez a ganar su velocidad constante .</u></p>	<p>La profesora vuelve a intervenir, insistente... y parece que consigue lo que busca... pero al final...                   La profesora se dá por vencida... Todavía Olga no ha usado el simulador, asi que vuelve a intentar...</p>
	<p>Olga de nuevo intenta usar el simulador por 1ª vez   <b>(6:54)</b> C- <u>Ya tú vas a ver... pon la velocidad más pequeña pa'que... (no se entiende)...</u>                  O- <u>Pero es que... eso es lo que quiero, para que... para que, aja... y se me haga más fácil también... porque... cuando la velocidad es más pequeña... porque más</u></p>	<p>Olga no comienza, sigue pensando como lo va a hacer La profesora interviene y le va a dar el turno a Alma...</p>

	<p><u>rápido... en uno...</u>  C- <u>Cero-coma, cero-cero-cero-uno...</u>  O- Nooo... tampoco así...  (7:08) C- <u>Asiiii... una guará va más lento si...</u>  F- pero así es que se... se ... (no se entiende)...</p> <p>O- <u>cero-coma... cero-coma-ocho</u>  C- No, pero... aquí <u>mientras vas mas lento ganas mas tiempo... pa'movete ahí, pa'buscar el numerito, pa've que... como se devuelve...</u> Risas...  P- O sea, que tú sigues preocupada... (a Olga)  O- <u>Que no tenga mucha velocidad para que me dé tiempo de ver... de hacer... de ver el niño con sus movimientos...</u></p>	<p>Olga dice que ella lo hace. Carlos y ella hablan sobre como hacer la simulación, parecen estar pendientes de controlar la velocidad con las teclas... pero al final Olga dice estar preocupada por ver al niño...</p>
	<p>Olga empieza a manipular el simulador y termina. Carlos esta con ella...  (7:28) O- Déjame intentarlo... Déjame intentarlo... (A Alma)...  ...Comienza a manejar el simulador...  O- ...ves eso es... no... no me esta saliendo bien...  F- No te desesperes...  O- Nooo, es que no puedo hacerlo... ves aquí se me... yo sé que mantiene una... <u>cuatro, cuatro...</u>  <b>(8:00)</b> C- <u>Uhh... mira el carajito</u></p>	<p>Fedor y Alma se cambia de puestos y se colocan tambien de frente al computador</p>
	<p>Olga describe su gráfico,  ( ) O- Bueno el venía ¿verdad?  P- No, pero el niño... o sea, esta bien... yo sé que tu me lo quieres mostrar por el gráfico, pero ¿qué hiciste con el niño?  O- <u>El niño, verdad... se... caminó... un pedacito así... al principio ganando rapidez y después mantuvo una velocidad constante...</u>  P- Okey  O- <u>...entonces, después en un cierto punto, no sé, se le olvido algo y se devolvió... entonces él se comenzó a devolver... pero no llega... casi... o sea, después de esto, puede ser un poquitico más arriba...</u>  F- ¿Y después?...  O- <u>Después se para y dura cierto tiempo ahí... y él comienza otra vez su movimiento lo que pasa es que me salió mal, choreto (torcido), pero hasta aquí iba más o menos...</u>  <b>(8:57)</b> F- <u>Ahí tiene que... ir hacia la derecha...</u></p>	<p>Ahora Olga describe su gráfico, ella señala su grafico al comenzar a hablar, y la profesora interviene</p>
	<p>Alma por primera vez hace el grafico 1  O- Pero, avanza Alma... aja, ahí vas...  A- Luego...  F- <u>Hacia la derecha... ponlo hacia la derecha porque acuérdate que te estas moviendo... ahora que gana velocidad...</u>  A- ... en el... uno... corre...  F- <u>Dale pa'arriba... eh</u>  A- <u>Ahora en el... cuatro...</u>  F- Bueno, ya va un poquito...  A- <u>...cuatro...</u></p>	<p>Alma por primera vez hace el grafico 1, ayudada por Fedor que le va indicando. Termina, lo hace bastante parecido. Fedor parece estar viendo tres aspectos de la simulación...</p>

	<p>F- ... <u>cuatro</u>  O- Ah... le salió bien  (10:00) A- ¡Yaaaa!</p>	
	<p><b>Fedor va a graficar por 1ª vez el gráfico 1</b>  F- ¿Nadie me va a ayudar?...  .....  A- Dale <u>en el u-(uno)... en el... uno</u>  F- ...se mantiene...  A- Cam-... camb- (cambia)...  C- <u>Pero, ve el muñequito, ve el muñequito... devuélvelo, devuélvelo...</u>  O y A- <u>¡Cuatro, cuatro!...</u>  P- Ay, se le ...  A- ... ¡mantiene! <u>...en el dos... dos... dos... dos... dos, dos...</u>  F- <u>Ay, se me fue, se me fue, se me fueeee...</u>  A- <u>Dos, dale dos... déjalo presionado... ¡ya!... ahora dale... cambia de dirección en el... en el tres, en el tres... el tres...</u>  C- Cambia de dirección y aumenta la velocidad...  A- <u>En el tres...</u>  O- <u>¡Tres, tres, tres, tres!...</u>  A- Dale en el ...  F- ... <u>cuatro</u>  A- ... <u>cuatro...</u> ¡bieeeen!... aplaude...</p>	<p>Ahora Fedor va a graficar por 1ª vez, pide que lo ayuden...Alma lo ayuda, le dice las teclas, Carlos mira al niño y el grafico sale... la profesora se involucra...</p>
	<p><b>Carlos describe los movimientos del niño a partir de su gráfico</b>  C- Lo hace (el niño) con <u>un movimiento rectilíneo... rectilíneo... uniformemente acelerado ¿no?... comienza a caminar, un poquito mas rápido un poquito mas rápido, un poquito mas rápido y llega a un tiempo, en que el niño comienza con una velocidad constante... mantiene su velocidad ¿no?... mantiene su velocidad... hasta que llega en otro tiempo... un t sub 3... donde la... la... la aceleración comienza a... la aceleración es negativa y la velocidad es positiva por lo tanto la rapidez comienza a disminuir... hasta que llega a un tiempo t sub 4 donde... la velocidad se hace cero... la velocidad se hace cero y entonces el niño se mantiene en esa posición durante un tiempo determinado, un delta t determinado... y hay un t sub 6 donde... la velocidad... donde el niño comienza otra vez con un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y comienza con una aceleración ¿no?... una aceleración donde comienza... <u>la rapidez comienza a aumentar, hasta que llega a un tiempo donde se mantienen constante...</u> luego el niño... y en un tiempo... <u>en otro tiempo t sub 7 donde se devuelve con una rapidez constante también...</u> y aquí.. con una rapidez constante, y luego llega un tiempo donde dismi-... no se... instantáneamente disminuye la rapidez ... consta allí, y vuelve a ser constante el movimiento... entonces, vuelve a devolver... hasta que termina la... la gráfica...</u></p>	<p>Cuando Carlos describe los movimientos del niño a partir de su gráfico parece una ametralladora...</p>
	<p><b>Haciendo el grafico 2</b></p>	
	<p>(12:22) Carlos: 2da vez que utiliza el simulador para hacer el gráfico 2.</p>	<p>Trabaja con la ayuda de Fedor.</p>

<p>C- <u>Ya va profesora...déjeme... aumenta disminuye, derecha, izquierda... aumenta disminuye, derecha, izquierda... aumenta disminuye, derecha, izquierda...¿no?</u>  P- Ayuden a Carlos...  .....  C- Gana velocidad... perfecto...  F- Gana entonces, porque <u>ahí está un punto critico...</u>  C- <u>...se mantienen constante... shhhh...</u>  F- <u>...cuatro, cuatro, cuatro</u>  C- <u>...se mantienen constante... y se devuelve</u>  F- <u>...cuatro, cuatro, cuatro, cuatro</u>  A- <u>...cuatro...</u>  C- <u>...se mantiene constante... y se devuelve... entonces...</u>  F- Acelera... acelera... <u>uno, uno, uno, uno...</u> ahí  C- <u>Aquí se detiene y entonces pierde rápidamente... ¿cómo es que uno pierde aquí?..</u>  F- Uuy...  O- En uno...  F- <u>Uno, uno, dale uno...</u> que es simplemente... (no se entiende)  O- Pero ¿cómo comienza otra vez?... no pone que... a la izquierda  C- <u>...pierde aquí instantáneamente la velocidad y se vuelve a doblar... ¿dónde me devuelvo?...</u>  F- Ahora dale <u>tres... tres, tres, tres...</u>  C- Tres...sí...  O- Ay... te quedo bien Carlos  A- No...  O- Sí... F- Alma, sí....  A- <u>...porque es que tenia que pasar por el origen...</u>  F- Guao... el detalle  A- <u>Claro tenia que decir que pasa por el origen...</u></p>	<p>Carlos trata de memorizar los controles... pero parece guiarse por el niño, Fedor esta viendo el gráfico...</p>
<p>(13:34) Alma: 2da vez que utiliza el simulador para hacer gráfico 2  P-Bueno, ¿que pasó Alma?, cuéntame...  A- Nooo  F- De todo... pero no lo que tenia que pasar  P- ¿Cual fue el problema que tuviste?  F- ... ((no se entiende))...  C- <u>Por estar viendo la gráfica...y no estar... y no estar estudiando al muñequito</u>  P- Aja, pero además de eso, ¿qué pasó?... o sea, ¿qué... estabas viendo?... ¿qué paso?...  F- Muchas voces... y la confundieron  A- No, no... no sé...  C- Le negaron los méritos...  A- <u>No supe... no... no supe manejar bien... o sea, estaba pendiente más de la grafica que del muñeco</u>  P- Bueno, pero... ¿qué fue lo que pasó?... ¿que dejaste de hacer?... para que te pasara eso...  A- Ay... bueno, aquí... aumenté... bueno, aumenté mucho la velocidad por... o sea,... <u>aumenté la velocidad por mucho mas tiempo de lo que es, en la gráfica...</u> ((no se entiende))...<u>entonces aquí... no la detuve, o sea, el muñequito no se paró sino que siguió y aquí se paraba...</u></p>	<p>Alma no consigue hacer el gráfico que quiere, Fedor la ayuda y todos se meten, no lo consigue la profesora le pide que cuente lo que paso... ella afirma que fue por no ver el niño... Hasta ahora estaban pendiente de los controles y del gráfico, se oía: 1111, 22222, súbela, bájala. Carlos comienza a referirse al niño</p>

	<p>P- ...y se regreso ¿no?... porque se supone que el se regresaba...</p> <p>A- <u>Aquí se tenía que regresar y no... no lo regresé</u></p>	
	<p>(15:06) Fedor: 2da vez que utiliza el simulador para hacer el gráfico</p> <p>O- Primero ... va ganando velocidad...</p> <p>C- <u>Ve el muñequito y yo te digo</u></p> <p>F- Aja, ya va... dime... ¿va ganando velocidad?, ¿no?</p> <p>C-...va ganando velocidad... <u>va ganando velocidad y se mantiene constante...</u></p> <p>O- <u>...se mantiene constante...</u></p> <p>F- ...la pierde...</p> <p>C- <u>Después disminuye la velocidad...</u></p> <p>O- <u>...pierde, pierde, pierde, pierde, pierde...</u></p> <p>C- ... y se mantiene constante</p> <p>O- ...se mantiene constante...</p> <p>C- ... <u>se mantiene constante...luego aumenta la velocidad, aumenta la velocidad... y se mantiene constante</u></p> <p>F- ...en cierto punto... (((no se entiende)))...</p> <p>C- <u>Se devuelve, se devuelve...</u></p> <p>F- Y entonces... ¡dime... rápido!...</p> <p>C- <u>Se devuelve y se mantiene constante... luego cambia bruscamente la velocidad...</u></p> <p>A- ¡Apúrate!...</p> <p>C- ¡Cambia!</p> <p>A- ... ¡cámbiala!...</p> <p>F- ¡Ah!... Okey...</p> <p>A- ... <u>¡súbela!...</u></p> <p>C- ... <u>¡súbela, súbela, súbela!...</u></p> <p>A- ... <u>y cambia de dirección...</u></p> <p>C- ... <u>cambio de dirección... pasa el origen, pasa el origen y ya... se mantiene constante...</u></p> <p>F- Me quedo constante...</p> <p>O- Aquí te faltó que ella (la gráfica)...</p> <p>F- .... ((no se entiende))...</p> <p>O y C- <u>Aquí hay un cambio brusco de velocidad... y se mantiene constante...</u></p>	<p>2. Fedor ve al niño, Carlos ve al niño? o al gráfico? y describe los cambios de velocidad, Olga describe los cambios de velocidad también</p> <p>OJO: Hay una combinación de referentes</p>
	<p>(15:55)Olga: 2da vez que utiliza el simulador para hacer gráfico 2.</p> <p>C- Páralo ahí y gana velocidad</p> <p>F- ...gana velocidad...</p> <p>O y F- ... pierde, pierde...</p> <p>C- Pierde velocidad, pon pues...</p> <p>F- Dos, dos...</p> <p>O- ...no... ya va, ya va, ya va... uno...</p> <p>C- ...pierde...</p> <p>F- ¡dos, dos, dos, dos, dos, dos, dos, dos!</p> <p>O- ...¡ya va!... ¡pero no me estresen!... cónchale me equivoque...disminuye...</p> <p>C- ... dos va dos... dos dale dos, acuérdate...aja, ahora si...</p> <p>A- ...bájala... bájala...</p> <p>C- Epa...</p> <p>F- ¡Hay no!...</p>	<p>Vuelven a retomar los controles</p>

	<p>O- ¡Ayyy, Dios!                  .F- ..¡cuatro, cuatro, cuatroooo!                  C- Era constante...                  Todos- ¡Aaaayyyy!                  O- Se murió...</p>	
	<p><b>Olga explica su gráfico junto con los demás,</b></p> <p>P- Aja, ¿pero qué pasó aquí con el muñeco?, o sea, ¿qué hizo el niño?                  O- Se vino... después de que tuvo su movimiento que todos hemos tratado de hacer... él venía con su velocidad constante,                  P- Okey                  O- ...entonces...                  P- ¿Pero, venía qué? ¿haciendo qué?                  A y O- Caminando                  P- ¿A velocidad constante?... okey, ¿y entonces?... ¿qué pasó después?...                  O- Después disminuyó...                  A- ... disminuyó la velocidad                  O- ... después disminuyó                  C- Pero allí...                  O- Sí, aquí... comenzó a disminuir la velocidad                  A- Sí, pero cambió                  O- ...disminuyó la velocidad...                  F- Sí                  O- ...y siguió... F- ...la rapidez...                  C- Un permiso ahí..... ((no se entiende))...                  P- Okey. ¿Y qué tenía que haber pasado?                  C- Siguió constante                  P- ¿ Y qué tenía que haber pasado?                  O- ...disminuir su velocidad pero bruscamente y de repente...                  A y O- ... cambiar de sentido                  O- ...y se mantenía constante...                  C- ... y pasaba por el origen...                  O- ... y pasaba por el origen...                  P- Okey...                  O- Ya va, déjame hacer mi gráfica... C- ... pasaba por el origen a la misma velocidad constante...</p>	<p>la profesora interviene para que le hable del niño</p>
<b>Tiempo</b>	<b>Comentario</b>	<b>Observación</b>
	<p><b>Resolución de la Actividad 3</b></p> <p><b>Intenten elaborar el gráfico posición/tiempo aproximado de los movimientos del niño a través del camino, descritos a continuación<sup>6</sup> Hacer esta actividad en el pizarrón y después realizarla con el simulador. Discutir las respuestas grupalmente.</b></p>	
	<b>Actividad 3 en el pizarrón</b>	
	<b>6:28 - 10:40 Alma realiza el gráfico en el pizarrón.</b>	<b>Los otros</b>

<sup>6</sup> "Colocado en la mitad del camino, el niño inicia su desplazamiento. Desde allí, avanza diez pasos, se voltea y regresa tres pasos, e inmediatamente, corre hacia adelante hasta casi llegar al extremo del camino..., se voltea, corre vigorosamente y se detiene justamente en el centro del camino"

	<p>C- Pon lo pasos, pon... pon aquí la...  O- ...en la mitad del camino el niño inicia su desplazamiento desde... avanza diez pasos  C- ...un sistema de medición, ponlo aquí  F- Hey, y X  C- ...aquí esta el paso... X en paso ¿no?, ¿porqué esta en función de paso?  F- No en función del tiempo  O- No...  C- Ahhhh  F- Ahí siempre va el tiempo...  C- Aja, ¿y el tiempo en cuanto está?  F- ...y en X coloca paso... bueno, en 10 en este caso...  O- ...y en X coloca... no, X... X paso  F- ...y X se mide en paso  C- Esta bien, pero, ¿en 10 cómo actúa?  O- ¡Escucha! (Se oye el sonido musical del simulador)  A- Y en ... no te dice el tiempo  Carlos lee el problema...  A- Tiempo, ya Carlos... pero  O- Tiempo, tiempo.... agarra ahí y... pon 10 pasitos ahí, "avanza diez pasos"</p>	<p>compañeros le indican lo que debe dibujar, todos participan en la discusión</p>
	<p><b>(2:40) Descripción del movimiento del niño a partir del grafico dibujado por el grupo en el pizarron</b>  A- Aja, llega al punto donde partió... y sigue, sigue con su... aumentando la rapidez ¿no?  F- Hasta un extremo  C- Porque corrió ahí, en ese extremo empezó a correr  A- Aja, hasta un extremo del camino  C- ...empezó a correr  F- Aquí corrió  C- ...empezó a correr, y aquí se devolvió, y otra vez empezó a correr hasta llegar otra vez a donde salió  A- Aja, aquí se regresó  C- Pero, corriendo  A- Corriendo, por supuesto, corriendo y llego hasta... llego donde comenzó, pues</p>	<p><b>En cambote</b></p>
<p><b>Actividad 3 con el simulador</b></p>		
	<p><b>(3:25) Olga va a usar simulador</b>  O- Pero si no sé que voy a pisar... si no sé que voy a pisar  A- ... ((no se entiende))... sólo has lo que va... lo que va a decir Fedor  C- Yo tengo aquí lo que vas a pisar, yo tengo aquí lo que vas a pisar  O- Pero, tengo que saber qué voy pisar porque... velocidad aumenta  C- Yo lo anote aquí  P- Aja pero ya va... alguien que sepa...  O- ... velocidad aumenta  P- ... alguien que sepa el...  A- ... movimiento...  P- ...movimiento...</p>	<p><b>Olga no esta segura de pisar bien las teclas, Carlos le dice que el lo tiene anotado</b></p>
	<p><b>(3: 45) Se coloca Fedor en lugar de Olga- Fedor 1a vez.</b>  C- Ve el muñequito, ve el muñequito</p>	<p><b>Todos le dicen</b></p>

	<p>F- Okey  A- Mira, camina  C- Comienza...  O- Dale... camina  C- Comienza, comienza con esa rapidez, aja...  O- Velo, velo  A- Camina...  C- ...camina, camina, camina  A-.. voltéate, voltéate  C- Se voltea... O- Voltéate  C- Aja, se voltea  A- ...corre, corre...  C- Corre, corre, corre, corre, se voltea rápidamente y corre muy vigorosamente... sigue apretándolo, síguelo apretándolo, y se detiene ahí, se detiene ahí...  A y O- ¡Ayyyy!... ¡Ay, nooo... Féliiiiix!  P- A ver... ¿se parece al grafico?  F- Sí, pero, se pasó  P- Bueno, vamos a hacer otra vez...  C- No, pero aquí no aumentaste bien O- Aquí no aumentaste  F- Vi fue sólo el muñequito</p>	
	<p><b>(4:20) Fedor 2a vez</b>  C- Muñequito...  O- Camina C- Comienza... comienza normal  O- Camina normal... constante  C- Constante, aja  O- Vente normal, aja, dale  C- Constante... deja que se vaya hasta comenzar...  O- Deja, déjalo un cierto...  C- Sigue, sigue, sigue  F- Díganme, díganme  O- Devuélvete, devuélvete C- Sigue, sigue, se devuelve ahí...  C- Comienza, comienza...  O- Corre, corre corre, corre...  C- Comienza a correr, comienza a correr... se devuelve, pero, corriendo... se devuelve, pero, corriendo  O- Devuélvete... devuélvete y corre... devuélvete y corre... corre, corre, corre, corre, corre, corre, corre, corre... noooo, no se...  A- ¡Parate!</p>	<p>Carlos y Olga lo ayudan</p>
	<p><b>(4:52) Fedor 3a vez</b>  C- ponle, ponle un poquito mas ponle cero coma tres  O- Sí, pero dejalo...aja  F- ponle mas ponle mas  O- ya ya ya  F- ... okey...estoy viendo el (muñequito)... diganme diganme  A- camina camina  O- camin normal  C- camina, camina normal  O- Todavía no...  A- regrésate</p>	

	<p>O- ...por aquí te regresas  C- Regrésate  F- díganme díganme, que hago  A- corre  O- Corre... corre, corre, corre  C-corre, corre,corre, corre, corre, corre  A- corre, corre, corre, corre  O- devuélvete devuélvete... corre, corre, corre, corre, corre, corre</p>	
	<p><b>(5:25) Fedor 4a vez</b></p> <p>C- Ahí comienza a acelerar  O-Corre, corre, corre, corre, corre, corre...  C- Yo te digo, yo te digo  O- ...corre bastante... corre bastante  C- Devuélvete y corre... devuélvete y corre...  O- ...corre, devuélvete y corre, corre, corre, corre, corre, corre, corre...  C- ...nooo, chico...  O- Párate, párate, párate</p>	
	<p><b>(5:46) Alma 1a vez</b></p> <p>O- Camina, camina aquí... camina...devuélvete cuando este por aquí más o menos... todavía no... devuélvete, devuélvete...  C- Ahora comienza a acelerar  F- Acelera, acelera O- Corre corre, corre, corre, corre, corre, corre, corre, corre, corre  C- Ahí Alma, devuélvete y... noooo, mucho  F- Tres, tres...  O- ...devuélvete, devuélvete, devuélvete, devuélvete...  F- ...tres...  O- ...corre, corre, corre, corre, corre, corre, corre, corre...  ya va, párate, párate</p>	
	<p><b>(6:16) Alma 2a vez</b></p> <p>O- Y después se devuelve  F- Hasta cuando llegues a cero, a velocidad cero... cambias el sentido  O- No, claro que no  F- Claro  C- No...  O- ...no... disminuye  C- El llega a un instante...  A- En cuatro se regresa  C- ...acuérdate que estos son datos...  A- ... pasa más tiempo, pasa más tiempo, o sea, se regresa pasa todo eso... pasa todo esto... se hace cero... ¿cómo lo hago cero?  C- ...tú estas haciendo ahí la grafica de la posición-tiempo...  F- Estas confundida  C- ...y es la velocidad-tiempo  O- ...velocidad tiempo  C- ...él llega en un punto... él comienza con una velocidad,</p>	

	<p>él llega hasta, hasta la...  F- Pa'empezá, no son rectas  C- ...con una velocidad constante de cero-coma-cinco...  entonces ahí comienza, ahí se devuelve, ahí se devuelve... pero, con un... ahí se devuelve, pero, desacelerándose, hasta llegar a 10 segundos, ahí comienza a desacelerar hasta llegar a los 10 segundos... a los 20 segundos.....  <b>(7:12) FIN</b></p>	
	<p><b>Resolución de la Actividad 4</b></p> <p><b>Trabajando con el simulador, hacer caminar al niño de manera tal que se mueva según la siguiente tabla de valores de la velocidad (en metros por segundo) y el tiempo en segundos.</b></p>	<p>No fue grabada</p>



## **ANEXO 4**

# **LAS TRANSCRIPCIONES DE LAS TAREAS**

1 **Transcripción de conversaciones obtenidas a partir de la**  
2 **resolución y discusión de los problemas y preguntas**  
3 **formuladas en las Actividades sobre Movimiento Rectilíneo**

4  
5 **ENCUENTRO 1.**

6 **TAREA 1 - (Actividad Inicial 3)**

7  
8 **Grupo 1. Participantes:**

9 Alma Carlos

10 Fedor Olga

11  
12 **Profesora:**

13 Patricia

14  
15 **Descripción:**

16 Los estudiantes fueron requeridos para resolver un problema, en  
17 el cual, se analiza el gráfico posición/ tiempo correspondiente al  
18 movimiento rectilíneo de una partícula para luego contestar una  
19 serie de preguntas. Algunas condiciones en las que se  
20 implemento la tarea fueron las siguientes:

21 La tarea fue desarrollada por 4 alumnos cursantes de Física I (2do  
22 semestre), que cursan la asignatura por 1<sup>a</sup> vez. Se realizó en un  
23 salón del Dpto. de Física, acondicionado para desarrollar las  
24 tareas de la investigación, con recursos similares a los del salón  
25 de clases habitual (papel, lápiz, pizarra, marcadores, sillas y  
26 mesas). Los alumnos respondieron a los ejercicios en forma  
27 grupal, discutiéndolos entre ellos y luego le explicaban a la  
28 profesora Patricia lo que habían hecho, cómo lo habían hecho y  
29 por qué. Las respuestas individuales de los estudiantes a las  
30 cuestiones, fueron escritas por ellos en sus respectivas hojas de  
31 trabajo. La actividad fue grabada y al mismo tiempo fueron  
32 tomadas notas de lo ocurrido.

33  
34 **ENCUENTRO 1 - Tarea 1. Actividad Inicial 3 -**

35 **Preguntas: 3.1.a- 3.1.c (Disco1-Archivo 1)/ De 0:00 a ----- min**

36 **Preguntas: 3.1.c- 3.1.d (Disco 1-Archivo 2)/ De 0:00 a ----- min**

37 **Preguntas: 3.1.d- 3.1.g (Disco 1-Archivo 3)/ De 0:00 a 20:30 min**

38  
39 **(0:00) Resolución de la pregunta: 3.1.a**

40 **Hallar la velocidad media entre los tiempos: 1,5s y 8s; y entre**  
41 **los tiempos 3s y 5s**

42  
43 Los alumnos trabajan individualmente, comentan entre sí los  
44 cálculos y resultados, verifican y corrigen y escriben en sus  
45 respectivas hojas

46 (5:14) **Fin**

47  
48 **(5:16) Discusión de la pregunta: 3.1.a**

49 O- La velocidad media.....

50 F- Nosotros por concepto sabemos que la velocidad media es un  
51 delta r sobre un delta t, ...

52 O- ...el desplazamiento recorrido, pues ...

53 F- Conociendo los... teniendo la gráfica posición-tiempo, bueno,  
54 simplemente hicimos la resta de los vectores y el cociente... delta  
55 r, r sub 2 menos r sub 1 y el delta t ...

- 1 O- Sabiendo que delta r es la posición inicial, menos posición...  
2 final menos inicial, entre...  
3 O y F-... el tiempo recorrido...  
4 C- El intervalo de tiempo  
5 F- Y sabemos que es i porque nos dicen, que la gráfica se  
6 mueve en rectilíneo y en x...  
7 O- ...equis...  
8 P- Perfecto. O sea, que ustedes a partir de la fórmula ¿verdad? de  
9 la velocidad....  
10 C- ...de la fórmula física...  
11 P- ...de la fórmula que les dieron en Física, la fórmula de delta x  
12 sobre delta t, a partir de allí resuelven el ejercicio  
13 C- ...a partir de esta fórmula...  
14 P- Okey. ¿Y para tomar los valores de x sub 1 y x sub 2?  
15 F- Nos fuimos a la gráfica... nos fuimos a la gráfica  
16 P- ¿Y como hallan esos valores en la gráfica?  
17 O- Bueno, la posición que ocupan,... si por ejemplo en 1 coma 5  
18 se movió, nos ubicamos en un t  
19 F y C- (Al unísono) Nos ubicamos en un t y buscamos su imagen  
20 en x  
21 O- ...y vemos la posición que ocupan en ese instante de tiempo....  
22  
23

**(6:28) Resolución de la pregunta: 3.1.b**

**Hallar la velocidad instantánea en  $t = 2,5s$  y  $t = 6,5s$ ....**

**Velocidad instantánea en 2,5 s:**

- 28 ... Los alumnos trabajan cada uno en sus respectivas hojas de  
29 respuesta pero hablan en voz baja y discuten entre ellos en forma  
30 segmentada.  
31 **(6:44)** La profesora hace unas aclaraciones sobre la pregunta  
32 ... No es posible entender todos los diálogos. Sólo se escuchan  
33 porciones de las conversaciones...  
34 **(7:00)** F- Pero en 2,5 lleva una velocidad...  
35 C- La pendiente es igual a cero  
36 A- Pero la pendiente en 2,5 es cero  
37 O- la pendiente en 2,5 es cero  
38 F- Es cero ahí  
39 O- Cero  
40 F- si, si, si por supuesto es cero allí  
41 C-...  
42 O- No se mueve... No tiene aceleración, ni velocidad ni  
43 aceleración porque no se esta moviendo  
44 C-... Bueno...  
45 O- Bueno pero tienes que copiarlo aquí... velocidad...  
46 F-.... entonces coloquen vector nulo, no se vayan, no vayan a  
47 colocar cero, vector nulo  
48 O-.Ese día..., tú corregiste eso la otra vez...  
49 F- ... la velocidad en 2,5 segundos es igual al vector nulo  
50 C- La velocidad sería igual a la pendiente en el punto, ¿cómo...  
51 (no se entiende)...?... Eso va a ser igual a la derivada... x  
52 A- Diferencial de x sobre...  
53 F- ...que es cero  
54 A- Cero

1 C- Entonces tengo que eso va a ser igual a la pendiente  
2 de.....pero aquí no puedo... no se entiende...  
3 F- Pero ahí se ve  
4 C- Si, si, yo sé... eso va a ser igual a cero... la velocidad...  
5  
6 **Velocidad instantánea en 6,5 s:**  
7 F- En 6,5, bueno, podemos trabajar, para esa pendiente, con este  
8 triangulito  
9 O- ¿En 6,5 pasa por, pasa por... 10? ¿Esta en 10 la posición  
10 de...? (se refiere a la partícula)  
11 F- En 6,5 sí  
12 O- Si... Un poquitico más abajito...  
13 **(8:21)** F- Yo voy a trabajar con este triangulito... F dibuja un  
14 triangulo sobre la gráfica entre 6 y 7s  
15 ... F hace cálculos con la ayuda del triangulo dibujado sobre la  
16 grafica entre 6 y 7s  
17 C- en 6,5... en 6,5  
18 F- Bueno, yo tome un delta y... un delta y sobre delta x  
19 **(8:38)** O- Noooo, dirigiéndose a Fedor ... si estas trabajando con...  
20 (O señala el triangulo dibujado por F en su hoja)  
21 C- ...Velocidad constante...  
22 O- Nooo! (Señalando de nuevo la hoja de Fedor)  
23 C- Ta bien... ta bien, ta bien... concordando con Fedor  
24 F- Olga! son 10, ¡10!  
25 O y C- ¿10? ¿Está bien?  
26 A- ¿Por qué?  
27 C- No se estoy preguntando  
28 F- Claro que si, ¿cómo calculo esta pendiente?... un delta...  
29 A- Pero... no, bueno si... A se dirige a F y señala el triangulo que  
30 éste dibujo  
31 F- Yo trabaje con éste porque no quiero trabajar con  
32 fraccionarios... yo tomo un entero aquí y aquí son... de 15 a 5 hay  
33 10, 10 entre 1 son 10... bueno, y como es metros y aquí  
34 segundos... queda un delta y en metros, un delta t... ...Cuando F  
35 explica lo que hizo y todos concuerdan con él  
36 **(9:17)** P- Todos se agarraron del mismo triangulito, no pero esta  
37 bien...  
38 C- Ah no... yo puedo agarra este triangulo también...  
39 F- Puedo agarra el grande, puedo agarra otro cualquiera... 10 m  
40 igual,...  
41 ... F hace cálculos con la ayuda del triangulo dibujado sobre la  
42 grafica entre 6 y 7s  
43 O- Bueno yo voy a agarra este  
44 .... Hacen comentarios sobre los triángulos...  
45 C- Si son triángulos semejantes vale...  
46 P- Aja, pero, cualquiera sirve, ¿no?  
47 C- Sí, cualquiera sirve porque es una velocidad constante,  
48 entonces va a ser la misma velocidad... (no se entiende)  
49 F y O- Cualquiera sirve si ésta en el intervalo de 5 a 7s...  
50 F-Cualquier triángulo que yo tome  
51 O- Exacto....  
52 C- Entonces...  
53 F- ... diferenciales de y con diferenciales de x.... (Hace gestos con  
54 la mano, la coloca en vertical cuando dice  $dy$  y en horizontal  
55 cuando dice  $dx$ )

- 1 C- Yo no, yo no dudo aquí... no se entiende... ¿la pendiente? ...  
2 A y F- ¡10!  
3 F- i  
4 C - ¿i?...  
5 F- metros/ segundos  
6 C- La velocidad en 6,5s...C escribe...  
7 O- 10 m/s i...  
8 C y F- Ya  
9 O- Tome este triangulito  
10 C- ¿Se puede hacer el calculo profesora?  
11 P- Si  
12 C- Ah lo dejo así entonces  
13 P- Como ustedes lo hacen  
14 F- La pendiente, un delta x ... un delta t... F escribe  
15 **(10:22)**... Terminan todos de escribir en sus hojas las respuestas...  
16  
17 **(10: 40) Discusión de la pregunta: 3.1.b**  
18 P- Bueno, ahora cuéntenme, vamos a ver... cuéntame tú ahora  
19 (refiriéndose a Alma), ¿qué fue lo que hicieron?  
20 C- La que está más calladita... (Refiriéndose a Alma)  
21 A- Bueno, aquí en la velocidad instantánea, en el tiempo 2 coma  
22 5, vemos... la buscamos aquí, la imagen en Y, en X, y vemos que  
23 es nula, o sea, no tuvo velocidad...  
24 O- No hay pendiente  
25 A- No tuvo, o sea, la pendiente aquí es cero...  
26 F- Sabemos que la velocidad instantánea sería la derivada...  
27 C- Ya tú explicaste tu problema... no se entiende... Olga explícalo  
28 tú...  
29 O- Sabemos que: en 2,5 nos piden hallar la velocidad instantánea  
30 en el tiempo t igual 2,5 y en el tiempo t igual a 6,5, entonces, en  
31 2,5 vemos cual es la pendiente de la gráfica de la posición-tiempo,  
32 y tenemos que en ése instante de 2,5, la...  
33 A- ...la pendiente...  
34 O- ...la pendiente a esa curva es cero... por tanto la velocidad  
35 instantánea en ese punto 2 coma 5 es cero...  
36 F- ...la derivada...  
37 C- ... tangente paralela al eje de las abscisas...  
38 P- ¿Y la otra? (Se refiere al cálculo de la velocidad media en t =  
39 6,5) Échame el cuento tú... (Refiriéndose a Alma de nuevo)  
40 F y O- Esta calladita....  
41 A- Bueno... y luego en el tiempo igual a 6 coma 5, vemos que la  
42 pendiente aquí es ésta ¿verdad?, y para hacer mas fácil el cálculo  
43 podemos agarrar un triángulo donde la hipotenusa sea la  
44 pendiente ¿no?, entonces es el delta Y sobre el delta X... je, je,  
45 je...  
46 .... Risas... (?)  
47 P- ¿Cómo donde la hipotenusa sea la pendiente?  
48 F- Dijiste una incongruencia  
49 O- Ya va... organiza las ideas  
50 A- No, bueno... esa sí es la hipotenusa, pero eso no importa...  
51 C- ...la tangente en el ángulo...  
52 A- ...bueno es delta Y sobre delta X, ¿no?  
53 C- ...la tangente en el ángulo... (sigue hablando sobre el triangulo  
54 y no se entiende)  
55 A- Bueno, todo eso... es que yo no soy buena hablando...

- 1 P- Okey. ¿Por qué podemos tomar cualquiera? (se refiere a los  
2 triángulos dibujados por los alumnos), por lo menos, él tomó este  
3 triángulo...
- 4 C- Porque la velocidad.....
- 5 O- Bueno, cualquiera tomándolo de 5 a 7 segundos, que tienen la  
6 misma pendiente
- 7 P- ¿Y por qué entre 5 y 7?
- 8 A- Porque tienen la misma pendiente
- 9 C- Porque la velocidad es constante
- 10 F- Digamos que de 5 a 7 tienen la misma velocidad
- 11 O- La misma velocidad, porque la velocidad de aquí a aquí es  
12 constante
- 13 F- ¡Y es negativa!
- 14 O- Es negativa,... la pendiente aquí es negativa
- 15 P- Ah... y no le habían puesto el signo
- 16 O- ¡Nooo!
- 17 P- ¿Y por qué es negativa?, ¿por qué la pendiente es negativa?
- 18 A- Porque esta entre 90 y 180 ... (no mencionan las unidades:  
19 grados)
- 20 F- Si me ubico en un punto de dicha recta, me ubico aquí, trazo un  
21 origen aquí, mido un ángulo partiendo desde un x, ese ángulo es  
22 mayor de 90 y menor de 180, la pendiente tiene que ser negativa  
23 (F señala en el gráfico el segmento de recta que va desde 5s  
24 hasta 7s)
- 25 O- ... y de seno de 90...
- 26 C- En ese cuadrante
- 27 P- Y la pendiente ¿qué es?...
- 28 C- Porque la pendiente es negativa...
- 29 P- ¿Por qué me hablan de ángulo?...
- 30 C- ¿Ah?...
- 31 P- ¿Qué es una pendiente?... que me están hablando de ángulo...
- 32 C- La pendiente va a ser igual a la tangente...
- 33 C y O- ... la tangente del ángulo que forma con el eje de las  
34 abscisas
- 35 F- Porque en realidad nosotros lo que estamos buscando es la  
36 derivada.....la definición de derivada es la recta tangente en dicho  
37 punto, pero si es una recta, la recta tangente está sobre la misma  
38 recta, entonces buscamos esa pendiente y ya tenemos la  
39 derivada...
- 40 P- ¿La derivada es la recta tangente....?
- 41 F- Bueno, una recta tangente en dicho punto... o sea, que ... la  
42 tangente de dicha recta...
- 43 C- ... de dicha curva...
- 44 F- ... de dicha curva en ese punto,... la pendiente de la recta  
45 tangente en dicho punto...
- 46 P- Okey.... "la pendiente de la recta tangente en dicho punto"...es  
47 la...
- 48 C y F- ... es la derivada en ese instante...
- 49 P- Okey. Bien, esta bien
- 50 F- Gracias.....
- 51 P- Vamos pa' la otra...
- 52
- 53
- 54
- 55

- 1 **(14:08) Resolución de la pregunta: 3.1.c**  
2 **¿Cuándo la velocidad de la partícula es nula, positiva o**  
3 **negativa?**  
4 O-¿Cuándo la velocidad de la partícula es nula, positiva o  
5 negativa? (imitando el tono de la profesora al interrogar), la estaba  
6 leyendo mal...  
7 C- ¿Cuándo? Profesora...  
8 F- La primera (se refiere a resolver la primera cuestión: ¿Cuándo  
9 es nula?)  
10 O- Cuando...  
11 O y F- Es nula de 2 a 4 segundos...  
12 F- ...que es el único donde vale cero  
13 O- Paralelo al eje de las X  
14 C y O- Positiva de 1 a 2  
15 A-... y de 4 a 5...  
16 O- ...de 4 a 5  
17 F- ...es igual a cero...  
18 O- ...negativa de 5 a 7 y de...5 a 8  
19 A- ... de 5 a 7 no...  
20 F- ...en el intervalo de 2 a 4... Es positiva de 1 a 2...  
21 O- ...ella es... no, en el intervalo,... ella es nula en el intervalo...  
22 ella es nula en el intervalo (2,4)...  
23 F- ...negativa...directamente de 5 a 8  
24 C- ...positiva de 1 a 2 y de 4 a 5...  
25 O- Positiva de 1 a 2...  
26 F- ... segundos, segundos...  
27 O- ...en el intervalo 1-2 segundos...  
28 C- Ese intervalo no puede ser cerrado, ¿verdad?... tiene que ser  
29 abierto  
30 O- No, abierto  
31 C-¿Entonces por que tú lo pones cerrado ahí? (a Fedor)... tiene  
32 que ser abierto...  
33 O- ¿Quién lo puso cerrado?  
34 A- ¿Quién lo puso cerrado?  
35 O ó A- Fedor  
36 O- Negativa de 5 a 8 ... ¿Verdad José Fedor?, no es necesario  
37 que... positivo de 1 a 2 y de 4 a 5...  
38 C- Esos no pueden ser cerrados... no se entiende... esos son  
39 puntos angulosos tenemos que...  
40 O- Me comí un intervalo.... de 4 a 5...  
41 A- ...positivo...  
42 O- ...positivo...  
43 F- ... tienes razón...  
44 O- ...es nula de 2 a 4, positiva de 1 a 2...  
45 C- ...son puntos angulosos...no sabemos que...  
46 F- ...extremos angulosos... y aquí también... tienen que ser  
47 abiertos...  
48 O- ... y de... 4 a 5... y negativa... y negativa... de... 5 a 8 segundos  
49 F- ...tienen que ser abiertos porque... en 1, en 2, en 4, en 5 y en 7  
50 son extremos angulosos  
51 O- ...nula de 2 a 4, positiva de 1 a 2, de 4 a 5... y negativa de 5 a 8  
52 segundos  
53 F- ...y en 8 se hace cero... sin embargo no, ya va, ya va, ya va...  
54 no, no, esta bien...  
55 O y F- ... nula de intervalos 2-4 abiertos...

- 1 O-... aja, verifica ahí,...
- 2 O y F- ...positiva de 1 a 2... Unidos de 4 a 5...
- 3 O- Ay, bueno, yo puse de 1 a 2 y de 4 a 5
- 4 O y F- ... y negativa de 5 a 8
- 5 .... (los otros dos alumnos hablan pero no se entiende)
- 6 A- Profe... ¡ya!...
- 7 P- ¿Ya?... bueno, entonces, me explica... el compañerito...
- 8 C- ¿Yo?... el compañero aquí profesora... (Refiriéndose a él mismo)...
- 9
- 10
- 11 **(17:05) Discusión de la pregunta 3.1.c)**
- 12 C- La pregunta es cuando la velocidad es nula, positiva o
- 13 negativa... entonces yo tengo que mencionar los intervalos en que
- 14 *la partícula* (se refiere a la velocidad) es nula, positiva o negativa...
- 15 O- ...la velocidad... (Corrigiendo a C)
- 16 C- ...por lo general es nula cuando la pendiente en dicha... de la
- 17 función, es cero... se hace cero, por lo tanto aquí, en la grafica de
- 18 la función que yo tengo aquí, la pendiente es nula de 2 a 4, por lo
- 19 tanto la velocidad es nula de 2 a 4, y aunque la velocidad es
- 20 positiva cuando la pendiente es positiva ¿no?, porque es la
- 21 derivada de dicha función...
- 22 P- ¿Cuando la pendiente de quién?...
- 23 C- La pendiente de dicha función, en dichos... en los intervalos,
- 24 cuando las pendientes de las funciones son positivas...
- 25 F- De las rectas... (Corrigiendo a C)
- 26 C- Aja, de las rectas, de las funciones...entonces tenemos que la
- 27 velocidad es positiva en los intervalos de 1 a 2 y... de 4 a 5,
- 28 porque la pendiente es positiva, valga la redundancia, y la
- 29 velocidad es negativa cuando la pendiente es negativa, en dicha
- 30 función, entonces la pendiente es negativa de 5 a 8...
- 31 F- Todos abiertos, los intervalos
- 32 **(18:00) C-** Porque son puntos angulosos, en los cambios...
- 33 F- En 1, en 2, en 5, en 7...
- 34 C- ... son puntos angulosos...
- 35 P- Ah! eso es importante...
- 36 F- ... hay extremos angulosos y ahí no sabemos cuanto vale la
- 37 derivada, ...
- 38 P- Sí... en la respuesta que me dieron en las actividades...
- 39 F- ... de hecho no existe la derivada
- 40 P- ... hubo mucha gente que me hizo los intervalos cerrados
- 41 O y C- No, porque ahí no sabemos cual es la pendiente en ese
- 42 punto
- 43 C- Si fuera una curva, si fuera una curva... la pendiente en ese
- 44 punto se haría....
- 45 O- En una curva, la pendiente en ese punto es cero
- 46 P- ¿Y qué pasa en los puntos angulosos con las pendientes?
- 47 O- Son opuestas...
- 48 F- ...
- 49 C- Eso depende...eso va a depender...
- 50 O- Bueno, pero los puntos angulosos van así, entonces, pendiente
- 51 positiva, pendiente negativa...
- 52 F- O sea, no podría determinar una derivada en ese punto
- 53 C- Esos son extremos relativos
- 54 P- Aja. ¿Hay alguna manera que me puedan justificar ese
- 55 hecho?... lo que, bueno, lo que estaban hablando Uds....

- 1 C- ¿De los puntos angulosos? ....
- 2 P- Tú hablabas de que... estabas hablando de que era lo que
- 3 pasaba...
- 4 C- La pendiente ahí no existe... ahí la pendiente no existe... ahí la
- 5 pendiente no existe...
- 6 P- ¿Bueno pero porqué no existe?...¿Cómo lo podemos
- 7 justificar?...
- 8 F- ¿Cual es la definición de la tangente?, Okey... la definición de
- 9 la tangente (se refiere a la derivada)... no se entiende... es la
- 10 pendiente de la recta tangente que trazamos en dicho punto, yo
- 11 puedo trazar una aquí, Carlos puede trazar una aquí, todas ellas
- 12 tienen distintas pendientes... (F traza tres rectas que pasan por el
- 13 punto (5,25))
- 14 O- No, pero...pero...
- 15 F- ... y siguen siendo rectas tangentes...
- 16 P- ¿Pero, puedes trazar esta también?
- 17 O- No, pero tú no puedes trazar... una paralela no... una
- 18 paralela... (al eje de las X)
- 19 F- No, ésta no (señalando la paralela al eje X)... Ésta sí... la otra
- 20 que tracé sí...
- 21 O y F- O sea, una así, traza esta aquí así y otra aquí así... signos
- 22 distintos (traza una recta con pendiente 10 y otra con pendiente -
- 23 10)
- 24 C- Ahí la pendiente no existe...
- 25 O y C- ...no existe
- 26 F- Hay dos
- 27 P- ¿Por qué no existen? ¿Porqué hay dos? ¿Y entonces?...
- 28 C- ¿En un punto extremo puede....?...bueno, según los puntos
- 29 extremos, pues...
- 30 P- Aja, pero, allí hay dos...
- 31 O- Una positiva y otra negativa (se refiere a la pendiente)
- 32 P- Entonces ¿por qué no existe?...
- 33 C- ¿Por qué no existe? porque la derivada no existe
- 34 F- ¡Claro!...
- 35 P- Aja... ¿y por que la derivada no existe?... Porque ahí
- 36 gráficamente, con ese dibujo que Uds. me están haciendo me lo
- 37 pueden justificar... eh... si se acuerdan de...bueno...
- 38 C- Yo me acuerdo de los extremos relativos... en los extremos
- 39 relativos puede que exista la función o puede que no exista la
- 40 función
- 41 P- ¿La función? ¿Cuál función?
- 42 C- ...la... el punto pues...
- 43 P- ¿Pero, que no exista qué?... ¿la función? la función existe o no
- 44 existe...
- 45 C y O- ... la derivada,... no existe la derivada en dicho punto...
- 46 P- Aja. ¿Y cuando trazamos esas dos...
- 47 O- ... pendientes... (quiso decir tangentes)
- 48 P- ...esas dos pendientes, que cada pendiente ¿qué es lo que me
- 49 han dicho que es... cada pendiente?... la pendiente de la curva me
- 50 han dicho que es la derivada...
- 51 C- ... es la derivada, es la derivada... por lo tanto ahí hay dos
- 52 pendientes...
- 53 P- En ese punto, en ese punto... ¿qué esta pasando?...
- 54 analícenme el puntico...
- 55 O- ...cinco...

- 1 P- ... ese puntico ... que es el punto ... (5,25)... ¿Qué esta  
2 pasando con las pendientes en ese punto?...
- 3 C- .... no se entiende...
- 4 F- Que no hay una única, o sea, la pendiente debería ser única en  
5 dicho punto...
- 6 O-.... Signos opuestos...
- 7 C- ...al cambiar de positivo a negativo por lo tanto hay un extremo  
8 relativo, un máximo relativo...
- 9 F- O un mínimo...
- 10 C- Pero el máximo... ¡Ah!... en este caso es un máximo relativo  
11 pues la pendiente cambia de positivo a negativo... en este caso  
12 los máximos relativos puede que exista o puede que no existan,  
13 en la derivada
- 14 P- Aja, pero acuérdense... piensen en el punto, en las dos  
15 tangentes y en la derivada en ese punto que me están diciendo  
16 que no existe... o sea, ¿qué más es la derivada?... además de la  
17 pendiente...
- 18 C- ... ¿Qué más es la derivada?...
- 19 P- Gráficamente, en la grafica Uds. me dicen que la derivada es...
- 20 F- ...la pendiente de la recta tangente
- 21 P- En el punto... pero, ¿qué más es la derivada?, ¿conocen otra  
22 definición de derivada?... ¿otra manera de expresarla?...
- 23 C- ¿Otra manera?
- 24 ...Risas... F pone cara de desconcierto
- 25 P- ...¿solamente (a la derivada) como la pendiente de la recta  
26 tangente en un punto?...
- 27 ... (Los alumnos hablan entre ellos, O y C sobre todo, sobre la  
28 derivada como velocidad pero no se entiende bien lo que dicen...
- 29 P- ¿Cómo... cómo... cómo...?...
- 30 ... mientras F escribe y formula la definición de la derivada como  
31 limite)...
- 32 ...
- 33 P- Aja... Fíjense lo que esta haciendo su compañero... esa es la  
34 definición de... la derivada también es...
- 35 F- ... cuando delta x tiende a cero, de hecho es un límite...
- 36 C- Un límite cuando delta x tiende a cero
- 37 P- Aja. ¿Y los limites para que existan qué debe pasar? ...
- 38 C- ¿Los limites para que existan qué debe pasar?...
- 39 P- ¿Para que exista un límite qué se debe cumplir?
- 40 F-..... no se entiende...
- 41 O- ... a ambos lados de la... o sea, cuando tiende a...hacia menos  
42 infinito y hacia más infinito,... no, cuando, sí... no, sí, Fedor,... más  
43 o menos sí...
- 44 A- Los limites laterales...
- 45 O- cuando... los límites tienen que ser iguales para que existan  
46 y aquí si tú le sacas... no, no... Te va a dar distinto...
- 47 P- Ven que se puede, se puede... C- Eso depende, eso  
48 depende, cuando...
- 49 P- ... yéndose por aquí hay una manera... C-...aquí, aquí, aquí la  
50 función tiende a un número finito...
- 51 P- Aja y ¿Cómo lo haríamos con el límite?
- 52 C- ¡Una guara!
- 53 F- No me acuerdo, no me acuerdo...
- 54 P- ¿Pueden calcular el límite en cinco?
- 55 C- ¿En cinco? ¿El limite?....

- 1 P- ¿El límite de la función en cinco?  
2 A- Pero esta no es función  
3 P- ¿Lo pueden calcular?  
4 F- Sí, sí lo podemos calcular  
5 P- Vamos a calcular el límite en cinco,... Pero, aja, sería el límite  
6 en cinco...  
7 C- ... pero es que el límite por la derecha y por la izquierda son  
8 iguales...  
9 C y F- ... y tienden a 25...  
10 P- ... ¿el límite entonces existe?...  
11 C- ... el límite de la función existe en 25...  
12 P- ¿Existe el límite?  
13 C- ... porque los límites laterales son iguales  
14 P- ... pero, la derivada... ¿qué sería?... la derivada, ¿qué sería?...  
15 C- ¿Ah?  
16 P- ...porque la derivada entonces no sería el límite en el punto...  
17 C- ¿La derivada en dicho punto?...  
18 **(-----) ... Continúa en Archivo 2...**  
19  
20 **(0:00) ... Continuación de Discusión de la pregunta: 3.1.c**  
21 F- Si tomase aquí un delta,...  
22 C- ...límite cuando delta x tiende a cero...  
23 P- Ahora fíjense, fíjense bien...cuando hablamos de... cuando  
24 Uds. me hacen el dibujito de la tangente, ya sabemos que... bueno  
25 ya me dijeron Uds. que era... que esto es también la... que "la  
26 recta tangente en el punto es la derivada", eso me dijeron  
27 ustedes, yo tendría aquí una recta tangente y otra recta tangente,  
28 en el punto... o sea que tendría... ¿cuántas derivadas?  
29 C- Ninguna porque la derivada no existe...  
30 P- Pero imagínate que tuvieras esta sola recta tangente  
31 F- Tengo una  
32 P- Y si tuvieras la otra sola... tuvieras otra derivada... pero ¿qué  
33 esta pasando?, estas teniendo ¿cuántas?  
34 A y C- Dos...  
35 P- Entonces...  
36 O- Dos derivadas en un mismo punto  
37 F- ...¿tú crees?...  
38 .....  
39 C- ... es que no se pueden tener... en dos puntos...  
40 P- Bueno, piensen en eso porque estábamos hablando, si nos  
41 vamos a la definición de límite... piensen en eso por aquí...  
42 F- .... un f de x  
43 P- ... y vamos a seguir con la otra...si para que lo piensen porque  
44 es eso, no, como justificar, esta bien lo que Uds. me dicen, es  
45 cierto, no hay derivada en el punto, ¿verdad?, esta bien no existe,  
46 pero bueno, vamos a justificarlo, uno dice no, no existe, aja...  
47 pero, aja... ¿por qué no existe?... vamos a justificarlo ...  
48 F- ... pero busquen el límite  
49 P- Bueno, pero después, ... vamos a terminar la... vamos a seguir  
50 el ejercicio... por que eso es como algo colateral a lo de la  
51 definición de derivada... vamos a hacer la... la (d)...  
52  
53  
54  
55

- 1 **(1:40) Resolución de la pregunta: 3.1.d**  
2 **¿Qué significa que la velocidad de la partícula sea: nula,**  
3 **positiva, negativa?**  
4  
5 O- ¿Que significa que la velocidad de la partícula sea nula,  
6 positiva o negativa?  
7 **NULA**  
8 C- No se mueve  
9 O- Cuando este nula, quiere decir que no se esta moviendo  
10 C- Se mantiene  
11 F- ¡No!  
12 O- ¡Déjame decirte que aquí de 2 a 4 la partícula!...  
13 C- Ah, cuando no existe velocidad es porque la partícula no se  
14 esta moviendo...  
15 O- Esta parada.....  
16 A- Esta detenida con respecto al tiempo  
17 O- De 2 a 4 esta parada...  
18 C- Esta detenida la partícula...  
19 F- Okey. ...  
20 O- ...entonces, o sea....  
21 F- ... por lo tanto  
22 O- ...cuando...cuando...  
23 F- ... ¿qué significa?, ¿qué significa que sea nula?...  
24 O- ... aja, cuando es nula...  
25 F- ... la velocidad de la partícula...  
26 O- ... si la velocidad es nula, no se esta moviendo, esta parada...  
27 F- Vector nulo...  
28 C- Está en reposo.....  
29 O- ...está en reposo, exacto....  
30 C- ...no se esta moviendo  
31 O- Entonces: cuando...  
32 F- ... eso es relativo  
33 O- ...la velocidad...  
34 ..... (Escriben en sus hojas en silencio)...  
35 C- ... positiva, ¿no?  
36 F- Bueno, está en reposo con respecto al... observador... ¿no?...  
37 C- .... ( no se entiende)..  
38 F- Con respecto a un sistema de referencia  
39 C- ... un marco...  
40 P- ¿Uds. vieron velocidad relativa?  
41 C- ¿Velocidad relativa?...  
42 P- ¡Ujum!  
43 C- Aja, que va a depender de un marco de referencia  
44 P- Aja...  
45 F- ...o sea que si la vemos de la luna....o desde aquí, no es lo  
46 mismo...  
47 C- ...sí, no es lo mismo, sí...  
48 P- Okey ....  
49 ..... (Escriben en sus hojas en silencio)...  
50  
51 **POSITIVA**  
52 **(3:23) O- ¿Que significa que la velocidad sea positiva?**  
53 A- Que la partícula se aleja del... del sistema de referencia...  
54 F- ¡Noooo!

1 O- No precisamente... pero puede ser negativa o positiva ¿no?...  
2 si se esta alejando puede ser positiva o negativa, ... si se esta  
3 alejando...  
4 C- Cuando la velocidad es positiva la partícula se esta alejando...  
5 A y O- Cuando es negativa se esta regresando  
6 F- ...¡pero no... pero no... qué es eso!...  
7 C- La velocidad es un vector...  
8 F- ¡Okey!... pero marca tú... ella esta partiendo de aquí, okey, sale  
9 pa' éste lado... ¿cómo es tú velocidad?... tu velocidad es negativa  
10 y se esta alejando también...  
11 O- ¿Entiendes lo que esta diciendo?...  
12 C- Sí, yo sé...  
13 F- O sea, se esta moviendo digamos... si estamos trabajando...  
14 C- Depende de la posición...  
15 F- ...en X-Y, tendríamos que tener un origen, un observador cero-  
16 cero...  
17 C- ... depende de la posición... mira donde esta la posición... a los  
18 diez segundos se encuentra a 10 metros del origen...  
19 O- ...del origen  
20 C- ...se encuentra en el lado positivo  
21 F- ¿Qué me dice aquí que esa pendiente sea positiva?... que ella  
22 se esta moviendo a la derecha... si es un movimiento así, yo estoy  
23 planteando un origen de coordenada aquí, donde aquí está el  
24 observador... si ésta se esta moviendo hacia acá... aquí seria  
25 positiva... *Fedor dibuja distintos gráficos unidimensionales para*  
26 *explicar lo que dice*  
27 C- Aquí seria positiva pero depende de la posición de la  
28 partícula...  
29 F- No depende de la posición, o sea, porque yo puedo estar aquí  
30 pero si me estoy moviendo pa'llá sigue siendo positiva...  
31 A- ¡Ujum!  
32 O- La velocidad sigue siendo positiva y el esta parado aquí...  
33 F- En este caso... que estamos en un sistema X-Y, si me estoy  
34 moviendo a la derecha, y yo marqué mi origen aquí.... o sea, no  
35 importa que lo trace aquí, o aquí, o a ....  
36 O- ...o sea, que eso, eso... bueno, que se esta alejando... no  
37 significa... no importa... si es negativo, se esta alejando  
38 igualmente...  
39 F- Dependería del sentido... dependería...  
40 A- Bueno, que la partícula...  
41 C- En este caso, en este caso... la partícula, por lo menos la  
42 partícula, se encuentra a menos 10 metros, ponte aquí, aquí la  
43 partícula esta a menos 10 metros del origen...  
44 O- ...menos 10 metros...  
45 C- Aja, y la partícula... aquí la velocidad es positiva... entonces la  
46 partícula se esta alejando... pero como aquí se encuentra a diez  
47 metros la velocidad es positiva, por lo tanto la partícula se sigue  
48 alejando del origen o ¿no?...  
49 F- Si, pero es que, es que...  
50 C- Entonces va a depender de la posición, entonces...  
51 F- ¡No, Carlos!  
52 C- La velocidad es positiva pero te estoy diciendo que se acerca  
53 o se aleja del origen, en este caso, si la partícula está a menos 10  
54 metros del origen y la velocidad es positiva, entonces la partícula  
55 se está acercando al origen, pero si la partícula está a 10 metros

1 del origen, la partícula se está alejando del origen... va a depender  
2 de la posición de la partícula o ¿no?...  
3 F- Sí, pero...  
4 C- ...o ¿no?...  
5 F- Estas hablando de algo muy específico, o sea...  
6 C- Pero estamos hablando en este caso, que la partícula se  
7 encuentra a 10 metros del origen...  
8 F- Okey, se sigue alejando del origen...  
9 C- Yo entiendo... si por lo menos...  
10 F- Pero es que tú dices, pero es que tú dices, ¿como tú mides la  
11 distancia? ...  
12 C- ...por lo menos,... si yo tengo mi gráfica aquí, tengo mi gráfica  
13 aquí, tengo mi gráfica aquí,... shhh...  
14 F- ... ella esta aquí, aquí esta el sistema de referencia... yo te digo  
15 está a 10 metros del origen, yo puedo decir que está aquí, en  
16 menos 10... (dibuja el origen de coordenadas y vectores a 10 y  
17 menos 10 unidades del origen)  
18 O- ...menos 10...  
19 F- ... y no esta mal lo que estoy diciendo está a 10 metros del  
20 origen, porque yo no te estoy diciendo, está a 10 metros i ni a  
21 menos 10 metros i... yo no te estoy definiendo un vector, nada  
22 más te estoy diciendo una distancia...  
23 C- Aja, pero en este caso te esta diciendo que está a 10 metros  
24 del origen positivo...  
25 O- ...10 metros del origen positivo...  
26 C- ...en este caso no te esta diciendo que está a menos 10 metros  
27 negativos... por lo tanto, entonces, aquí la partícula se está  
28 alejando, cuando es positivo, aquí se aleja...  
29 O, F y C- ...en este caso pues, en este caso... (se refieren  
30 específicamente al movimiento descrito en el gráfico dado)  
31 O- ...entonces uno tiene que colocar... "en este caso la partícula  
32 se encuentra en menos 10..."  
33 F- ... en 10, okey...  
34 O- ...¡en 10!... se encuentra en 10 y la partícula se está alejando  
35 C- ... se está alejando de 1 a 2 segundos...  
36 O y C- Se detiene de 2 a 4, y se aleja de 4 a 5 y se comienza a  
37 regresar... y en 5 se para...  
38 C- ... aja, aquí en 5...no sabemos  
39 O- ... nooo, ¿y que hace en 5?... no sabemos...  
40 F- Yo,... o sea, en 5...  
41 C- No podemos concluir que se para... porque...  
42 O- ...nooo, porque si fuese una curva okey, se para y se comienza  
43 a regresar... ¿pero cómo sabemos?... es lo que estamos  
44 discutiendo desde...  
45 C- Aquí no se paró, aquí no se paró,... aquí se regresó  
46 O- ...se regresó...  
47 C- Echo retroceso pués, fuuuun....rápidamente  
48 O- ...¡zá! ... y se regresó de nuevo...  
49 F- Bueno, esto físicamente, esto lo hacen nada más las naves  
50 espaciales, porque en la tierra todavía no...  
51 O- Bueno, vamos a suponer que es una nave, entonces...  
52 F- Si es una nave espacial, no lo dice...  
53 O-... cuando es positiva...  
54 F- Pero no discutamos eso

1 O- ...se esta alejando, en este caso, entonces voy a colocar "en  
2 este caso..."  
3 F- No, pero no te amargues la vida, no te están preguntando eso,  
4 nada más cuando es positiva, bueno...  
5 A- ¿Que significa?...  
6 O- ... ¿que significa?... que se está alejando del origen... se para  
7 de 2 a 4 segundos... sigue de 4 a 5... y se regresa... je, je, je  
8 C- Bueno pero aquí hay que poné ¿que significa cuando la  
9 partícula es positiva? .... pero no me están refiriendo a la grafica...  
10 profesora... ¿aquí me están refiriendo a la gráfica?  
11 P- Sí, sí... claro, a esto que está aquí, claro, claro...  
12 C- ...que la pregunta sea referente a la gráfica  
13 P- ... a ese movimiento de la partícula  
14 C- ... por que si es... depende... depende de que cuando la  
15 velocidad es positiva, eso va a depender de la partícula, por eso  
16 es que la partícula con respecto al origen ...  
17 P- No, no... eso tiene que ver mucho con la pregunta anterior...  
18 A- Bueno, la partícula se aleja del sistema de referencia  
19 F- ...de 1 a 2 de 4 a 5... pero no pongan así...  
20 A- ...pero... escribe qué significa, o sea, no te....  
21 C- ...qué significa aquí en ésta gráfica...  
22 O- ¿Cómo?... ¿qué, qué dices tú Fedor?..  
23 F- Bueno, yo voy a contestar que si está a la...  
24 C- Aja, con la derivada... cuando tú derivas, ¿cuando tú derivas la  
25 función primitiva que te da?... la segunda... la primera derivada...  
26 la primera derivada...  
27 O- La velocidad...  
28 C- ... te identifica el intervalo de crecimiento y decrecimiento ¿no?,  
29 de la función...  
30 O- No, ya va... ¿qué estás diciendo?  
31 C- ...cuando tú derivas la primera, te da el intervalo de crecimiento  
32 y decrecimiento...  
33 O- ... si lo estás derivando...  
34 C- ... aquí la función crece, crece, ... aquí la derivada no existe, ....  
35 F- Bueno, pero ahí estas hablando de proposiciones  
36 C- ...por lo tanto no hay intervalo de crecimiento-decrecimiento  
37 ¿no?... y aquí la función decrece con respecto a la primera  
38 derivada ¿no?..  
39 F- Yo lo único que diría ahí: "que significa que la velocidad de la  
40 partícula sea positiva: que se está moviendo a la derecha del  
41 origen"...  
42 O- Bueno, pero si ella quiere decir que se esta alejando del  
43 origen...  
44 F- ... que se está... ¡pero no digas que se está alejando... por que  
45 no lo pueden decir así!, ¡que se está moviendo a la derecha del  
46 origen!...  
47 C- ...como estamos hablando con respecto a ésta grafica...  
48 O- ...con respecto a ésta gráfica, Fedor... se está alejando...  
49 C- ... a la derecha del origen  
50 O- Pero es que estamos hablando... ¡ubícate en ésta gráfica!  
51 F- Okey, en este caso, o sea, se está alejando, en este caso...  
52 O- ...se está alejando del origen... en este caso, cuando es  
53 positiva se está alejando del origen... coincide totalmente, porque  
54 fíjate que cuando es positiva se aleja y cuando es negativa se  
55 devuelve...

- 1 F- Pero, lo que significa es que se está moviendo a la derecha... o  
2 sea, ¿qué significa?... ¿qué significa?, que se está moviendo...  
3 que la partícula...  
4 A- Bueno, entonces aquí se está,... bueno, devolviendo...  
5 F- ... que sea positiva...  
6 O- Entonces aquí se esta moviendo a la...  
7 A- ... entonces, aquí también se sigue moviendo... no sabes ni  
8 siquiera si es derecha o izquierda  
9 F- Alma, yo sé hacia donde se esta moviendo la partícula, yo aquí  
10 sé que la partícula se esta moviendo... por ejemplo si aquí esta un  
11 origen de coordenadas cero-cero y aquí se esta moviendo hacia  
12 acá...  
13 O- ...tiene su sistema de referencia...  
14 F- ...porque yo tengo un sistema de referencia...  
15 C-...el movimiento es rectilíneo se encuentra en un solo eje...  
16 F- ...¿aquí hacia donde se esta moviendo?  
17 A- Aja.  
18 F- ...¿hacia donde se movió? pa'cá, ¿aquí pa'donde se movió?,  
19 hacia la derecha... o sea, en realidad así, hacia la derecha, hacia  
20 la derecha... ¿que significa que...?  
21 C- Eso va a depender de cómo tú lo ves... (no se entiende bien)  
22 F- No, pero tú marcas un sistema de referencia así... esto es lo  
23 positivo y esto es lo negativo  
24 C- Hacia la derecha, y si yo marco mi sistema de coordenada  
25 así... yo estoy viendo esa broma a cada momento como un ángulo  
26 F- Pero es que tú no eres el que va a marcar el marco de  
27 referencia, ahí lo tienes  
28 O- ...aquí lo tienes...  
29 C- Bueno, entonces ahí dice que se mueve pa'arriba o pa'abajo  
30 A- Ay no, bueno, se aleja  
31 F- Que sea positiva... significa que la partícula se mueve a la  
32 derecha... del origen de coordenadas  
33 A- Ay, no... yo voy a poner que la partícula se aleja...  
34 C- Y yo voy a poner que se mueve hacia arriba... se mueve hacia  
35 abajo...  
36 O- Bueno, y yo voy a poné que si la partícula se aleja del origen...  
37 C- Pero esas no son palabras exactas ...  
38 O- Claro que sí, porque la partícula se esta alejando  
39 C- No, no, no... se aleja, bueno, yo voy a poner que se está  
40 alejando  
41 A- Yo también  
42 O- ¡Ujum!... ¡já!  
43  
44 **NEGATIVA**  
45 **(10:24) O- Ya va que voy por la parte negativa**  
46 C- ¿La negativa?... je, je, je... en este caso la partícula se acerca...  
47 no, pero, aquí hay una gráfica ¿no?  
48 O- Vamos a suponer que de aquí para allá... ahí (a partir de los  
49 8s) se paró, se murió la partícula  
50 P- Sí, es hasta aquí, hasta 8, si, si es hasta ahí, estamos viendo  
51 la...  
52 A- Llego de nuevo... el desplazamiento es cero  
53 P- Ella puede ser que se siga moviendo pero nos interesa  
54 solamente...  
55 A- ...allí el desplazamiento es cero...

- 1 P- Sí, el análisis es hasta ahí, como si ese fuera el dominio...
- 2 C- Porque si sigue pa'abajo la pendiente es negativa porque se
- 3 va alejando del origen... en este caso
- 4 P- Podemos conjeturar también... suponer, predecir...
- 5 C- Ah, pero en este caso no sabemos si va pa'arriba o va
- 6 pa'abajo...
- 7 F- ¿Cómo qué no lo sabes?, ¿qué no sabes?....
- 8 C- A partir de 8 segundos...
- 9 F- Yo no sé nada
- 10 C- Uno no puede saber cual fue el comportamiento de la
- 11 partícula...
- 12 O- ¿Por qué te tienes que meter con ese pedazo si tu... (no se
- 13 entiende)
- 14 C- Ah, porque estoy hablando de lo que dijo Fedor... porque mira
- 15 lo que puse yo, cuando es negativa la partícula se acerca pero si
- 16 sigue hacia abajo y la pendiente sigue siendo negativa en este
- 17 caso le sale...no se entiende
- 18 F- A mí no me interesa lo que pasa después, o sea, el ejercicio es
- 19 hasta ahí
- 20 C- ...el ejercicio es hasta ahí...
- 21 ..... (Escriben en sus hojas en silencio)...
- 22
- 23 **(11:45) Discusión de la pregunta: 3.1.d**
- 24
- 25 ... La profesora les pregunta acerca de la discusión, y le pide a
- 26 Fedor que hable y que diga su posición, si están todos de
- 27 acuerdo...
- 28
- 29 (12:10) F- ... no estoy en desacuerdo con ellos, en este caso,
- 30 casualmente, cuando la partícula...
- 31 C- Pero es en éste caso, estamos estudiando éste caso, no
- 32 estamos estudiando otro caso
- 33 F- Es positiva la velocidad, se está alejando (la partícula) del
- 34 origen, es verdad, en este caso... pero yo quiero ser... yo quisiera
- 35 ser un poquito menos, o sea....tener las... (no se entiende)... más
- 36 alejadas...
- 37 P- ¿De que manera tú les puedes demostrar a ellos tu argumento,
- 38 lo que tú nos estas diciendo?
- 39 O- Cierto, el teorema de Fedor...
- 40 F, O, P y C- ..... (no se entiende)...
- 41 P- ... lo que significa para ti...
- 42 F- Okey. Aquí yo tengo un sistema, en  $r_1$ ,... se esta moviendo en
- 43 una segunda línea recta, se esta moviendo,...
- 44 C- Sí, pero hay un momento en que..... (no se entiende)
- 45 F- Aquí... vendría siendo el punto donde está nuestro observador,
- 46 el punto cero-cero... simplemente, que la partícula, no importa la
- 47 posición, por que esa era la discusión que si la posición, pero la
- 48 posición no importa... puede estar aquí, puede esta aquí... pero si
- 49 ella se esta moviendo a digamos a la derecha, o sea, en este caso
- 50 así... la velocidad es positiva
- 51 P- Aja. ¿Y aquí en la gráfica tú podrías marcar, o sea... hacer un
- 52 pedacito de gráfica donde ocurra eso que tú dices?
- 53 O- O sea, así pero con ésta (dirigiéndose a Fedor)... coge un
- 54 pedacito de gráfica de ésta
- 55 P- ... o sea, imagínate...

1 F- Okey...

2 C- Él esta tomando que el cuerpo de la partícula se esta  
3 moviendo en una recta horizontal pero no sabemos exactamente  
4 en que posición está el observador...

5 F- En el punto cero-cero, es definición.....

6 C- En el punto cero, pero no sabemos si se esta moviendo con un  
7 ángulo... un ángulo... (no se entiende)...

8 F- ¡Carlos, no sabes interpretar las gráficas entonces! (Fedor sube  
9 el tono de voz)... ¡es así!, en el punto cero-cero... hacia acá son  
10 los positivos...

11 C- Pero no me estas... no me estas... no me estas entendiendo,  
12 no me estas entendiendo...

13 F- Cero-cero... (Olga comienza a golpear la mesa con el lápiz,  
14 mientras F y C discuten) hacia acá son los positivos y hacia acá  
15 son los negativos... yo me ubico aquí...

16 C- Pero tú me estas diciendo que se mueve a la derecha o a la  
17 izquierda...

18 F- ...del observador... (Fedor suaviza el tono de voz, Olga deja de  
19 golpear la mesa con el lápiz)

20 C- No, porque no sabemos si el observador esta parado así... y  
21 él... está parado así...

22 O- ... o para allá

23 C- ...y se esta moviendo hacia arriba o hacia abajo...

24 **(14:00)** F- Okey...

25 O- No se sabe para donde esta viendo, el observador

26 F- Velo de esta manera... aquí te marcaron un marco de  
27 referencia, cuando se esta moviendo un módulo cualquiera  
28 positivo... un escalar, para no cambiar la magnitud de este vector  
29  $i$ , cuando suceda eso, es positivo... y ya

30 C- Bueno, es positivo pero no me aseguran que se movió a la  
31 derecha

32 O- ... que se movió... no... aja, que se movió a la derecha

33 P- Aja y como son... ..(no se entiende)...

34 O- ¿Cómo sabes para donde está viendo el observador?...

35 C- Se supone que está viendo para... o sea,...

36 O- No, ¡claro que lo está viendo!.....

37 F- ¡Pero como estas tú con tus vectores! (dirigiéndose a Carlos)...  
38 tú estas aquí... o sea, para acá hay  $i$ , ...  $j$ ,...

39 C- ¡Pero eso es lo que tú estas suponiendo!... que'l, que'l  
40 observador está...

41 F- ¡No, eso es lo que está diciendo el gráfico!... (Fedor observa a  
42 la profesora, ¿espera su intervención? ¿ayuda?)

43 C- ¡Mentira!. Porque eso no es lo que está diciendo el gráfico, el  
44 gráfico lo que está diciendo es que se está acercando...

45 P- Aja. Bueno, vamos un momentico al gráfico...

46 C- ... y se está... alejando

47 **( 14:53)** P- ...lo que pasa es que... no, yo... yo no voy a decirles  
48 nada, yo simplemente quiero saber que es lo que ustedes  
49 manejan, esteé... claro se supone... fíjense la diferencia que hay  
50 cuando a ustedes uno les pregunta ¿la velocidad de la partícula  
51 es nula?. Okey, ustedes hacen el análisis a partir de... ¿como  
52 hicieron el análisis, para responder la (d)?...

53 F- Bueno, donde no hubo... no existe un movimiento con respecto  
54 al observador, en éste intervalo, en éste intervalo... (señala el  
55 intervalo entre 2s y 4 s)

- 1 C- La velocidad es nula donde no hay movimiento, porque la  
2 velocidad es nula, por supuesto
- 3 P- Estos intervalos se supone que los sacaron... porque me  
4 explicaron que aquí, después me explicaron que aquí y discutimos  
5 sobre éste punto, okey... pero claro ahora vamos a qué significa...
- 6 C-¿Cuando es positiva y cuando es negativa?
- 7 P- A eso, ...entonces tú, tú hablabas (refiriéndose a Alma) de que  
8 se acercaba o se alejaba, algo así...
- 9 A- Sí, bueno, aquí yo coloque que era nula, o sea, lo que significa  
10 es que la partícula se detiene y aquí en la gráfica indica que el  
11 tiempo corre y entonces se mueve de...
- 12 O- De 2 a 4... de 2 a 4 está en reposo
- 13 A- Es constante pues, entonces está en reposo de 2 a 4... y  
14 cuando es positiva significa que la partícula...
- 15 P- Pero, ¿es porqué es constante?
- 16 A- No, o sea, porque aquí, bueno...
- 17 C- Es constante la posición
- 18 A- Aja
- 19 F- Otra manera de decirlo, o sea, que la partícula en esos  
20 intervalos donde es positiva (la velocidad) se esta moviendo en la  
21 dirección y el sentido del vector uno-cero... en este caso, podría  
22 decirlo así también...
- 23 O- ¿Cómo, cómo?
- 24 P- ¿Que dicen ustedes?
- 25 C- Del vector  $i$
- 26 F- Que en este caso, ¿qué significa que la partícula tenga  
27 velocidad positiva?, bueno, en este caso que se está moviendo en  
28 la dirección y sentido del vector  $i$ ...
- 29 C- Del vector  $i$ , eso también puede ser... así sí, ah, así sí me... eso  
30 mismo
- 31 P- Aja. ¿Y ustedes lo ven?...
- 32 A- Sí
- 33 O- Uhhh, sí, el vector  $i$ ...
- 34 P- ...lo ven así
- 35 C- De acuerdo al sistema de referencia siempre va a existir un  
36 vector  $i$
- 37 O- ...cuando es positiva, se esta moviendo... no... sí, sí, sí...
- 38 C- O sea, se mueve en... dirección del vector  $i$
- 39 P- Aja. ¿Y entonces los demás? (refiriéndose a lo que piensan A y  
40 O)
- 41 O- Cuando es positiva ¿no?... y cuando es negativa... la  
42 dirección...
- 43 A- ...varía... P- ¿Y cuando es negativa?
- 44 C- La partícula se mueve en dirección  $i$
- 45 O- Menos  $i$ ... no, cuando...
- 46 C- Y cuando es negativa, es menos  $i$
- 47 A- ...menos  $i$ ...
- 48 O- El vector
- 49 A- Ah, pero yo no voy a borrar todo eso
- 50 P- No, pero no lo borren...
- 51 ..... Alma (demandada por P) explica a qué conclusión llegó el  
52 grupo, en relación a la pregunta (3.1.d)....
- 53 A- En este caso, o sea, lo que yo escribí...
- 54 O- Ya lo estamos aquí analizando

1 C- De acuerdo a la gráfica,... de acuerdo a la gráfica sí, sí se  
2 cumple...  
3 A, C y O- Con respecto a esta gráfica... (no se entiende)...  
4 **(17:12)** P- Pero acuédense que lo estamos haciendo con  
5 respecto a la gráfica  
6 A- Bueno, por eso... bueno, lo que yo hice es con respecto a la  
7 gráfica  
8 P- Bueno, termina de decir (a Alma)...  
9 C- Pero generalmente... eso es relativo....  
10 P- ...porque cada vez que me vas decir.... je, je, dejen pa'que ella  
11 termine de decirme... échame el cuento completo (a Alma)  
12 A- Bueno y cuando es negativa es porque se esta alejando, aquí  
13 por ejemplo vemos que ella (la partícula)... ¿ah?  
14 C- Se esta acercando cuando es negativa  
15 O- Je, je, je...se esta acercando cuando es negativa  
16 A- No... Bueno, bueno... la partícula es negativa cuando se  
17 acerca...  
18 O- ...la partícula...  
19 P- ¿Y como sabes tú ahí cuando se acerca?... ¿y como sabes tú  
20 ahí cuando se acerca y cuando se aleja? A- Se acerca  
21 con respecto al eje de las.. a...  
22 A- Bueno... o sea, cuando se acerca es porque, oh... se acerca  
23 aquí, a éste eje...  
24 .... (Risas)...  
25 F- Se acerca al eje  
26 A- ...se acerca al eje  
27 O- ...al eje X  
28 C- Llega aquí, llega aquí...  
29 P- Aja... ¿por qué se acerca al eje?  
30 F- A la posición, a la posición, al punto cero...  
31 P- No, ya va...  
32 C- Al eje X no...  
33 P- ...déjame que me conteste ella...  
34 A- Bueno yo lo tomo así, bueno...  
35 P- Aja, explíqueme... pero déjenme que ella me eche su cuento...  
36 porque ella tiene su manera de verlo ¿verdad?. Si de repente no  
37 es, bueno, ustedes le dicen, pero no importa, es bueno saber que  
38 es lo que ella... eso es lo que interesa saber que es lo que ella  
39 tiene, aja, explícame aja, ¿como es la cosa?  
40 A- Bueno, ja, ja, ja... no...  
41 ... (Risas) ...  
42 C- Pero no te pongas nerviosa, vale  
43 A- Ay pero es que yo lo veo así...  
44 P- Sí, porque tu hablabas de cuando se aleja y cuando se acerca  
45 ¿verdad?, tú me hablabas de alejarse y acercarse, entonces  
46 explícame aquí como lo ves tú  
47 A- Bueno aquí vemos... es positiva, es positiva porque se aleja, o  
48 sea, se aleja con respecto a éste eje, yo lo tomo así pues... se  
49 aleja con respecto a éste eje (al de las X) , aquí se mantiene y es  
50 nula, aquí se vuelve a alejar y es positiva, y entonces aquí se  
51 acerca de nuevo al eje (X) y es negativa, aquí todo el tiempo se  
52 acerca...  
53 P- Porque se esta acercando...  
54 A- Aja. Bueno, yo no sé, yo lo veo así  
55 C-..... (no se entiende)...

- 1 A- Aquí por ejemplo se devolvió al origen  
2 P- Okey  
3 O- O sea, que si ella siguiese después de 8, pasaría por el origen  
4 de coordenada  
5 P- Okey, pero en la otra pregunta que dice cuando es qué es nula,  
6 ¿como era que ustedes lo visualizaban allí?  
7 A- Es positiva... bueno, de 1 a 2  
8 P- Aja. ¿Por qué?  
9 A- Bueno, igualito porque...  
10 F- Se anula la derivada...  
11 A- Bueno, pero no, yo...  
12 C- De 1 a 2 es positiva porque....  
13 F- No, de 1 a 2 no, de 2 a 4...  
14 P- ¿Por qué es positiva de 1 a 2?  
15 F- Por el ángulo de la...  
16 A- Bueno, yo lo tomé igual, por que se aleja y por que se acerca  
17 P- Porque se aleja es positiva... igual, o sea, que para responder  
18 ésta (la pregunta c) y ésta (la pregunta e)... igual  
19 A- No sé, yo usé lo mismo...  
20 P- Okey... aja... ¿Y que me dices tú? A-  
21 Bueno así lo hago yo  
22 P- ¿Y que me dices tú?... ehhhh... ¿Olga?...  
23 O- No, pero ¿con respecto a qué pregunta?  
24 P- ...con respecto a lo que le preguntaba a...  
25 O, C ,F y P- ¡Alma!...  
26 P-... Fíjate, aquí ella (Alma) me estaba hablando de que significa  
27 que la velocidad sea nula, positiva o negativa, entonces ¿te  
28 acuerdas que ella hablaba sobre...?... ella utilizaba que se acerca  
29 y que se aleja, ¿como lo ves tú?  
30 O- ¿Lo que estábamos discutiendo hace rato?  
31 P- Sí, sí ... ¿Como lo ves tú entonces?, ¿como sabes tú donde es  
32 positiva, donde es negativa...?  
33 O- Bueno. ¿Qué significa cuando la velocidad de la partícula es  
34 nula, positiva o negativa? Okey... cuando la velocidad de la  
35 partícula... Okey... primero tome cuando era nula, entonces puse,  
36 ella es nula... porque aquí se ve, en la grafica posición-tiempo que  
37 ella no se está moviendo, por tanto no tiene velocidad  
38 P- Aja. ¿Y como ves tú que ella no se esta moviendo?  
39 O- De 2 a... Bueno, porque se mantiene constante, en la grafica  
40 posición-tiempo  
41 P- Pero, ¿qué es lo que... qué es lo que se mantiene constante?  
42 O- La posición de la par- (la partícula)... la posición de la partícula  
43 P- ¿Y como sabes tú que la posición de la partícula es constante?  
44 O- Porque yo sé que en 2 segundos está en 15, en 3 segundos  
45 está en 15 y en 4 segundos está en 15... la posición de la  
46 partícula... la partícula está parada pués... está en reposo...  
47 C- Está en posición constante  
48 O- ...aja, en la... o sea, hablando de posición tiempo, ella es  
49 constante...  
50 P- Okey, aja... y...  
51 **(----) ... Continúa Archivo 3.....**  
52  
53  
54  
55

1 **(0:00) ...Continuación Discusión de la pregunta: 3.1.d .....**  
2 P- ¿Yyyyy... y positiva?  
3 O- Positiva puse que... la partícula se aleja del origen verdad...  
4 entonces, más o menos lo que decía Alma ¿no?...  
5 P- Aja, explícame eso, que eso es lo que me interesa  
6 O- Entonces, tenemos que la partícula, o como lo dijo Fedor  
7 también, que el vector  $\mathbf{i}$ , como la velocidad es un vector; entonces  
8 tenemos que  $\mathbf{i}$ , la velocidad es positiva; y menos  $\mathbf{i}$ , la velocidad es  
9 negativa...  
10 P- Aja, pero muéstramelo ahí en el grafico, porque se supone que  
11 tú lo estas... lo que significa... se supone que si eso es lo que  
12 significa para ti, tú hiciste esto en base a, o sea... cuando tú  
13 resolviste esto lo resolviste en base a lo que significaba para ti  
14 O- No, esto... esto... bueno, esto con la gráfica y lo que significa...  
15 bueno, de 1 a 2,... es que no sé como explicarlo de verdad, pero  
16 de 1 a 2...  
17 P- Tranquilo, no importa, si tu vas a usar palabras que tú... trata  
18 de...  
19 O- Pero es que yo... yo...  
20 P- No es necesario que digas una cuestión formal  
21 O- Pero, es que yo... o sea, yo lo agarro es con la práctica, porque  
22 yo... o sea, yo he hecho bastante graficas de éstas, yo... y a  
23 medida que... o sea, hago la grafica posición-tiempo, velocidad y  
24 aceleración, me voy dando cuenta de cuándo la partícula viene, se  
25 devuelve... pero normalmente, o sea, yo sé que aquí la partícula  
26 se... no sé diremos que se aleja del origen...  
27 F- Se aleja... se detiene...  
28 O- Pero es por lo que se ve, yo aquí veo que la partícula se esta  
29 alejando del origen...  
30 P- Aja... pero, ¿cómo lo ves?... porque tú lo ves que se aleja del  
31 origen, muéstrame ahí, señálame ¿por qué se aleja?, ¿por qué?...  
32 O- Bueno, porque la partícula se movió, se movió, se movió,... se  
33 movió la partícula, se desplazó...  
34 P- Okey, okey... ¿y después?...  
35 O- Ahí, en el intervalo uno, ella se desplazó y veo que se está  
36 moviendo, se está alejando del origen...  
37 P - Okey. ¿Y después?, entre 2 y...  
38 O- ...se murió, o sea, no... se murió  
39 ... (Risas) ...  
40 F- Ayyy...  
41 O- No... Se murió en 8, se quedó en reposo y luego continua  
42 subiendo positivamente, la partícula se esta moviendo en el  
43 intervalo, yo veo que ella se mueve de 4 a 5 y cuando la vemos de  
44 5 a 7 segundos se sigue moviendo, pero ahora negativamente  
45 **(2:00)** P- Okey. Aja... ¿y eso negativamente?... ¿por qué  
46 negativamente?... ¿y como sabes tú que negativamente?  
47 O- La pendiente aquí es negativa y yo veo que la partícula se esta  
48 moviendo, al ver que la pendiente es negativa, se mueve, o sea...  
49 ¡Ah, no Fedor!  
50 F- .... no se entiende...  
51 O- Ah no, pensé que te estabas quejando... la pendiente  
52 negativa, o sea, con el **pique** aquí,... yo veo que aquí ella se  
53 mueve ¿verdad?, yo veo que en estos intervalos ella se mueve, se  
54 está moviendo positivamente, se está alejando del origen y veo  
55 que aquí se está ehh... negativamente...

- 1 P- ... del origen, de aquí...
- 2 O- ... de aquí,...
- 3 P- Okey
- 4 O- De aquí,... por supuesto tomando esto como mi sistema de
- 5 referencia...
- 6 A y F- ...Risas...
- 7 O- Ah pues... Entonces yo sé que de uno a dos
- 8 C- .... (no se entiende)...
- 9 O- Bueno, no importa
- 10 P- Aja, pero, ¿tú no ves?... siguiendo eso, cuando ella viene... ella
- 11 está aquí...
- 12 O- Aquí está, en el origen...
- 13 P- Aja...
- 14 O- ... en 8 segundos
- 15 P- ¿Está en el origen otra vez?... (nunca antes estuvo en el
- 16 origen)..
- 17 O- Vamos a supo-... sí aquí está en el origen... la partícula llegó al
- 18 origen de coordenada de nuevo, se supone,... vamos a suponer
- 19 que la partícula pasa por aquí, entonces diremos que en ocho
- 20 segundos la partícula pasa de nuevo por el origen, a medida que
- 21 de uno a dos se aleja, de dos a cuatro se mantiene en reposo y
- 22 luego de cuatro a cinco se esta moviendo, porque lo veo en la
- 23 gráfica posición-tiempo, veo que con respecto al tiempo ella va
- 24 tomando posiciones diferentes, veo que se mueve y se aleja del
- 25 origen, de 5 a 7 veo que la partícula tiene una pendiente negativa
- 26 y la partícula se está, digamos devolviendo, o sea, de cuatro a
- 27 cinco no sé en realidad que sufre la partícula de cuatro a cinco, o
- 28 sea, en el intervalo "cinco, cinco-cero-cero..."...
- 29 F- La nave espacial...
- 30 O- Aja, la nave espacial que de repente se devuelve, veo que de 5
- 31 a 8 la partícula se está devolviendo y si suponemos que la grafica
- 32 sigue para acá abajo, entonces diríamos que se mueve en este
- 33 intervalo positivamente, y de 2 a 4 se mantuvo en reposo, se
- 34 regresa de 5 a 8 segundos y pasa por el origen a los 8
- 35 segundos,... en ese instante...
- 36 P- Aja. Ahora una pregunta para todos... ¿Y la velocidad de la
- 37 partícula entre 5 y 7 y 8?, que me dicen que se devuelve y todo,
- 38 ¿cómo es la velocidad entre éste y éste... ¿como es la velocidad
- 39 entre estos dos intervalos?...
- 40 F y O- ¿La velocidad entre 5 y 8 segundos?
- 41 A- Es negativa
- 42 P- Pero... es negativa,... pero, ¿cómo...?, ¿que me pueden
- 43 decir?... además de que es negativa, ¿que pueden Uds. inferir de
- 44 allí?...
- 45 A- Que va rápido...
- 46 F- Sí... va rápido, ja, ja, ja...
- 47 A- Va rápido
- 48 F- Va rápido los 10 metros
- 49 P- Aja.
- 50 O- De 5 a 7 segundos...
- 51 ..... no se entiende....
- 52 **(4:15)** P- ¿No ven?, ¿no ven nada?...
- 53 ..... (no se entiende)....
- 54 A- La velocidad de 7 a 8 es igual a la de 1 a...

- 1 C- De 5 a 7... De 5 a 7... la velocidad es constante pero a partir  
2 de 7 a 8 no sabemos que pasó... exactamente...  
3 F- Bueno, pero no quiere decir...  
4 O- ...pero en 7 da lo mismo ¿no?  
5 C- A los 7 segundos no sabemos que pasó que la velocidad  
6 comenzó a bajar... a disminuir...  
7 O-...a disminuir...  
8 F- Cambio bruscamemente...  
9 C- ...cambio... cambio, bruscamemente y no sabemos porqué  
10 sucedió...  
11 O- Disminuye la velocidad, ... sigue siendo negativa... pero...  
12 F- Aquí debería seguir siendo... físicamente... pero, ¿no?  
13 O- ...sigue siendo negativa...pero  
14 F- ...hay como...no se entiende  
15 O- ...sigue siendo...  
16 P- Aja, pero, aja...dime, ¿qué era lo que me ibas a decir?  
17 O- Eso  
18 P- ¿Es negativa?  
19 O- Sí, o sea, la partícula (su velocidad) de 5 a 7 es negativa y de  
20 7 a 8 sigue siendo negativa, lo que pasa es que sufre un cambio  
21 de velocidad, por ejemplo aquí trae una velo-...  
22 F- Muy brusco  
23 O- Si, exacto, trae una velocidaaaad mayor... a la que puede... a  
24 la que va, a la que va a desarrollar... de 7...  
25 P- O sea que hay una diferencia ¿no?  
26 O-Sí, pero sigue siendo negativa...  
27 F- No, es que hay un ... (no se entiende)... cambio de velocidad,  
28 pero eso se remonta a un delta t, guao...  
29 O- Que no incide...  
30 F- ...infinitamente pequeño  
31 O- ...aja... extremadamente...  
32 P- ¿Pero hay un cambio o no hay un cambio de velocidad?  
33 C- Hay un ángulo... ¿ah?  
34 P- ¿No hay un cambio... de velocidad?  
35 F- En 7  
36 A- Sí  
37 C- En 7 no sabemos que paso  
38 P- Entre 5 y 7, y entre 7 y 8  
39 A- En 5... en 7  
40 F- Así, hay cambio  
41 O- Hay cambio de velocidad  
42 C- En 7 exactamente hay un cambio pero no sabemos  
43 exactamente que pasó ahí  
44 O- ... de 5 a 8 hay un cambio de velocidad, de 5 a 7, okey, se  
45 mantiene constante la velocidad...  
46 A- ...en los puntos, en los puntos...  
47 O- ... pero de 5 a 8 sabemos que sufre un cambio... aquí  
48 P- ¿Que puntos?... ¿entre 5 y 7, y, 7 y 8, hay cambio?  
49 F- La velocidad... sí, porque varía...  
50 A- Sí...  
51 F- ...de 5 a 7 tiene una y de 7 a 8 tiene otra...  
52 P- Ahhh...eso...hay una diferencia ¿verdad?... Bueno, y ¿como es  
53 la velocidad entre 5 y 7 con respecto a... entre 7 y 8?  
54 A- Mayor  
55 O y C- Mayor

- 1 F- Mayor, claro  
2 P- ¿Y por qué?  
3 F- Por la...  
4 A y O- Por la pendiente, la pendiente es más... bueno, yo lo hago  
5 así...  
6 **(6:00)** F- No digamos la velocidad, yo diría más bien la rapidez,  
7 porque así... aquí la velocidad es mayor porque es menos... por  
8 decirte... aquí era menos diez y aquí va a ser menos 5, esta más...  
9 O- Una pendiente más...inclinada..  
10 F- La rapidez, digamos la rapidez... la velocidad....  
11 P- ¿De que podríamos hablar?  
12 C- Magnitud  
13 P- ¿Cómo lo podríamos llamar?  
14 C- Magnitud...  
15 P- ... ¿que otra cosa podríamos tomar?...  
16 C- ¿Como eso?  
17 P- ... matemáticamente hablando...  
18 C- El módulo... ¿ah?... Del módulo del vector velocidad  
19 P- Bueno. Aja. Eso. Vamos a hablá así para hablar más  
20 correctamente... del módulo o de la...  
21 C- ...magnitud  
22 P- ... de la magnitud  
23 P- Aja. Entonces... ven que hay una diferencia de...  
24 C- ...de magnitudes...  
25 P- ...de magnitudes...De hecho... no sé, pero... aquí... ¿ven alguna  
26 diferencia de magnitudes... entre 1 y 2, y, 2 y 4?  
27 O- No  
28 F- ¿De magnitud?... claro...  
29 C- Claro que sí...  
30 A- Claro porque aquí se detuvo... y aquí esta...  
31 C- ...es positivo de...  
32 F- Aquí hay un ....no se entiende  
33 A- ... aquí es cero  
34 P- ¿Cómo es la velocidad entre...? O- ...y como de 2 a 4  
35 no hay nada...  
36 F- Hay algo, cero  
37 O- ...hay algo, cero, bueno...  
38 P- ¿Como es la velocidad entre 1 y 2... y entre... 2 y 4?, ¿hay  
39 alguna diferencia?...  
40 A- Bueno, aquí es cero  
41 C- Entre 2 y 4 es cero... porque a tan, tan...  
42 O- Ay, claro que es cero... o sea de 1 a 4...  
43 C- Claro que... justamente a los dos segundos no sé lo que hizo la  
44 broma que se paró y se... chocó contra un muro y se...  
45 F- Ja, ja, ja...  
46 P- Aja. Entonces... ¿hay diferencia también?  
47 C y A- Sí  
48 P- Okey. ¿Y cómo lo ven...?... ¿ y cómo lo ven ustedes ahí en el  
49 grafico?...  
50 C- ¿Cómo lo vemos?  
51 P- ¿Cómo lo...cómo lo... cómo lo... distinguen pues?... ¿como  
52 saben ustedes?...  
53 C- Cambió de positivo a nula  
54 P- ¿Ah?  
55 C y O- Cambió de positivo a nula

- 1 F- Bueno. Hay un cambio...  
2 P- ¿Y como saben que cambió de positivo a nula?  
3 A Y F- La pendiente...  
4 O y C- ... la pendiente...  
5 O- Sabemos que aquí no existe pendiente...  
6 F- Son segmentos de recta,... en este caso, en esta gráfica...  
7 O- ...y aquí que la pendiente es positiva...  
8 **(7:34)** P- Por las pendientes ¿verdad?... ¿Cómo es la pendiente  
9 entre 1 y 2?  
10 F, A y O- Positiva  
11 F- Un valor  
12 P- Un valor ¿verdad?  
13 A- Un valor positivo  
14 P- De hecho, ¿se puede calcular?  
15 Todos- Sí  
16 P- ¿Se puede?  
17 Todos- Sí  
18 C- En ese caso vale... P- Si se puede  
19 C- ...2 coma 5...  
20 A- Sí... aquí, uno...  
21 F- Euhh...  
22 O- Cónchale... no se entiende  
23 P- Se puede porque...  
24 C- ...2 coma 5...  
25 P-... de hecho en el primero... en el (a) lo calcularon ¿no?  
26 A- Sí  
27 O- En el (a) hicimos una velo- (velocidad)...  
28 F- ...2 coma 5, mejor si lo hacemos con... no se entiende  
29 P- Mejor, si podemos hasta hacerlo...  
30 O- Saber cuanto vale la velocidad de un...  
31 P- Claro lo vemos cualitativamente pero también lo podemos  
32 hacer con números. Okey. Bueno, vamos a... a... me pareció bien  
33 interesante la discusión sobre que significa...  
34  
35  
36 **(8:41) Resolución y Discusión de la pregunta: 3.1.e**  
37 **¿Cuándo la partícula alcanza la mayor velocidad?**  
38 -Se hizo resolución y discusión al mismo tiempo- Notamos que al  
39 contestar la pregunta ya comenzaban a discutir. Así que para no  
40 perder los diálogos, decidimos resolver y discutir  
41 simultáneamente  
42  
43 O- ¿Cuando la partícula alcanza la mayor velocidad?  
44 A- ... Velocidad....  
45 C- Diagonal a la pendiente...  
46 O- La mayor velocidad, la...  
47 F- La mayor velocidad, aquí vamos a discutir  
48 C- La mayor velocidad, me .....  
49 F- No, pero no... no se entiende...aquí la velocidad, la de aquí es  
50 mayor que ésta, ja, ja, ja  
51 C- La mayor velocidad, una guará pero no podemos decir...  
52 F- No, pero es aquí, es aquí, es aquí...  
53 C- ...que un vector es mayor que otro... un vector es mayor que  
54 otro dependiendo de su magnitud...  
55 F- No, no, no, la mayor velocidad es en este intervalo...

- 1 O- Pa' ve... en este intervalo, déjame verificar...  
2 F- De 4 a 5  
3 C- Para ver ¿cómo es la pregunta ahí?...  
4 O- De 4 a 5  
5 F- De 4 a 5 es la mayor velocidad, es positiva, no hay discusión...  
6 C- Aquí vale 10  
7 F- ¿Cuánto es el delta 25?, 10 entre....  
8 C- 25... ¿Y entre 5 y 7 cuánto vale?  
9 F- ...entre 5 y 7 vale menos 10...  
10 C- ...menos 10...  
11 O- ...entre 5 y 7 vale menos 10...  
12 C- Aquí también vale 10 (entre 5 y 7s)  
13 O- ¿Dónde?  
14 A- Aquí  
15 F- ¿Dónde?  
16 O- ¿Donde está?  
17 C- De aquí a aquí vale 10...  
18 O- ...10...  
19 C y A- ...y de aquí a aquí vale 10...  
20 F- ¡Menos 10!  
21 A- Bueno, menos 10  
22 F- ¿Qué es tú velocidad? ¿Qué dices tú qué es mayor?  
23 C- La velocidad es un vector  
24 F- Bueno...  
25 C- ¿Como sabemos que un vector es mayor que otro?... ¿Cuando  
26 sabemos que...?, pero dime tu... ¿cuando sabemos que un vector  
27 es mayor que otro?...  
28 F- O sea...  
29 C- ...por su magnitud  
30 O- ...por su magnitud...  
31 C- ¿Y cual es la magnitud?  
32 O- 10 y 10... la magnitud  
33 F- No, no, ... o sea, ...estoy discutiendo pero no sé,... je, je, je  
34 C- Dime tú ¿cómo vas a decir que un vector es mayor que otro?...  
35 dime, dime  
36 **(10:10)** O- Por qué... ¿tu dices que es diez? (a Fedor)  
37 F- Acá.....  
38 O- Pero te estas yendo por el signo ¿no?, ¿verdad?  
39 C- Ese es la direc.. , la direc...  
40 O- Te estas guiando porque aquí es positiva y aquí es negativa  
41 ¿no? C-...el sentido que tiene la... el sentido...  
42 F- Bueno, pero...  
43 O-... pero ese es el sentido, están hablando de la mayor velocidad  
44 que ella alcanza...  
45 F- Pero es que la mayor velocidad es 10...  
46 O- ...te estas yendo por el signo.....  
47 F- ... diez metros sobre segundo de ida...  
48 O- ...te estas yendo por el signo...  
49 C- 10... Pero aquí también alcanza 10...  
50 O- Menos diez y diez... Aquí alcanza lo mismo  
51 C-...lo que pasa es que aquí hay 10 pero... aquí hay 10,  
52 acercándose hacia el origen  
53 O- Aquí la velocidad es negativa y aquí es positiva...  
54 F- No, yo no... o sea...  
55 O- ...y la mayor velocidad...

- 1 F- A mi parecer es así...
- 2 C- ¿Entre éste intervalo? (entre 4 y 5s) .. no se entiende
- 3 F- Sí... es 10, la otra vale menos 10
- 4 O- Tú lo tomas por el signo
- 5 F- Sí
- 6 C- Fifty - fifty
- 7 O- ¿Por qué?, ¿por qué por el signo?
- 8 C- ¿Que es lo que te dá el signo?...
- 9 O- ¿Qué?
- 10 C- El sentido ¿no?
- 11 O- Aja... el signo solamente te da el sentido
- 12 C- El signo te da el sentido...y la dirección es la dirección  $\hat{i}$ , eso lo sabemos porque es rectilíneo
- 13 A- Bueno, entonces en los dos, en los dos...
- 14 C- Entonces ¿cómo sabemos qué es mayor?, por la magnitud
- 15 F- Creo, creo... no... creo, creo, creo...que he oído que también tiene que ver...
- 16 ( 11: 03) O- Tiene que ver con el signo
- 17 F- Sí... con el signo
- 18 C- ... ¿con el signo?...
- 19 F-.... creo habérselo oído a... (Fedor trata de recordar algo escuchado ¿en cursos anteriores?, ¿a algún profesor?, en alguna clase...)
- 20 C- Lo que tiene que ver con el signo es la magnitud
- 21 F- .... no se entiende...
- 22 C- ... en la velocidad y la aceleración son respecto a lo que...
- 23 A- entonces... se alcanza a los dos lados... la mayor velocidad (entre 4-5s y entre 5-7s)
- 24 O- Entonces mira, si aquí alcanzara la partícula menos 20
- 25 C- Ah, así sabemos que es 10
- 26 O- Mira Carlos, entonces si aquí alcanzara menos 20 metros sobre segundos y aquí alcanzara 10, ¿cuál es la mayor velocidad que la partícula alcanza
- 27 C- ¿Tú dices que es 10? No, no es la mayor velocidad (a Fedor)
- 28 O- ¿Tú dices que es 10? (a Fedor)
- 29 C- ¿Cómo podemos decir que un vector es mayor que otro?
- 30 O- La mayor velocidad que esta partícula alcanza es 20, si vamos a suponer que de aquí... que fuese 20... Menos 20 metros sobre segundos
- 31 C- Una guará mira... éste es un vector y éste es el otro (Carlos toma dos lápices y los compara, mostrándolos a los demás)... un poquito mas grande vale, éste es un vector y éste es el otro, ¿cuál es, cuál es mayor ahí?
- 32 O- ¿Cuál es mayor?... si los dos... el módulo...
- 33 C- ...si lo tomas así...
- 34 O- ...el módulo de los dos es 10
- 35 C- ...si lo tomas así ¿cuál es mayor?... yo veo que el amarillo es mayor, porque es mas grande que el negro... y esa es la magnitud (a Fedor)
- 36 O- Sin importar el signo... el signo sólo... recuerda que sólo indica la dirección (a Fedor)
- 37 C- Entonces es mayor....
- 38 (12:00) P- Bueno... entonces que... que responden....
- 39 C- Es mayor de 4 a 7... según yo
- 40 A- De 4 a 5 unido de 5 a 7, porque el 5 no lo incluyo

- 1 P- Bien bueno, se acordó de... del 5...  
2 **(12:48)-(13:25)**... se hacen comentarios, sobre si interviene o no la  
3 profesora, , comienzan a leer la pregunta la profesora les  
4 pregunta si están cansados o no, dicen que no que estan  
5 eléctricos, leen un poco la profesora dice que el camarógrafo  
6 debe estar cansado, todos bien ...  
7  
8 **(13:25) Resolución y Discusión de la pregunta: 3.1.f**  
9 **¿Permanece detenida la partícula en algún instante**  
10 **o intervalo de tiempo? De ser así, ¿cuándo?**  
11 Se hizo resolución y discusión al mismo tiempo- Notamos que al contestar la  
12 pregunta ya comenzaban a discutir. Así que para no perder los diálogos,  
13 decidimos resolver y discutir simultáneamente  
14  
15 A- Bueno, detenida de 2 a 4...  
16 O- ¿Permanece detenida la partícula en algún instante o intervalo  
17 de tiempo? (Olga lee la pregunta)  
18 C- Vas a seguir con detenida... Risas  
19 O- De ser así ¿cuándo?... ¿permanece la partícula en algún  
20 instante o intervalo de tiempo detenida (Olga lee la pregunta)  
21 F- Sí, sí  
22 C- Sí  
23 O- Detenida  
24 A- Claro  
25 O- Yo veo que la partícula esta parada de 2 a 4... porque dice que  
26 permanece detenida, detenida... o sea que no...  
27 A- Claro de 2 a 4  
28 O- Esta como muerta, pues  
29 F- Porque tu la mataste  
30 O- Yo la maté hace rato, yo la maté de dos a cuatro  
31 F- Es una sádica  
32 P- Todos están de acuerdo  
33 F- Sí, sí, sí  
34 O- De 2 a 4  
35 P- ¿Por qué?  
36 A- Bueno, yo no sé... ya lo hemos hablado bastante  
37 F- Mantiene la misma posición  
38 O- Como dijimos, como dijimos en 2 segundos mantiene una  
39 posición de 15, en 3 segundos una de 15, en 2 coma 5, en 2 coma  
40 7...  
41 P- ¿Y eso qué significa?  
42 O- ...en todos los intervalos de 2 a 4 segundos  
43 p- ¿Qué significa?  
44 F- No se movió  
45 O- No se movió  
46 A- No se movió, esta en el mismo...  
47 O- Pero ella tiene... pero ella esta adoptando las mismas  
48 posiciones... en un intervalo de tiempo ella adopta la misma  
49 posición  
50 F- Estoy de acuerdo con mi compañera (con Olga)  
51 C- ¿Ah?  
52 P- Esa es la que le gusta a ella (refiriéndose a Olga)  
53 C- Sí  
54 O- Entonces vamos a decir que... permanece detenida, umhhh... y  
55 de ser así, ¿cuándo?

- 1 A- Ay sí, en el intervalo de 2 a 4...  
2 O- Sí... en el....  
3 C- Una sonrisa allí... Alma  
4 O- Una sonrisa para la cámara... ja, ja, ja  
5 P- Okey. En eso si están de .... ¿no se detiene en ninguna otra  
6 parte?  
7 A- Ujumm  
8 O- No  
9 C- Bueno, no sabemos ja, ja, ja... en 8, no se sabe... en 8...  
10 O- Tranquilízate, sabemos que llega al origen... en 8 sabemos que  
11 llega al origen... pero no sabemos que pasa  
12 C- ...en 8 ... no'jo... no sabemos que... que pasa  
13 O- No no dibujes nada César... no sabemos  
14 F- Y la (g) ha sido la ... la que...  
15 O- Hemos hecho un mil y un dibujo después de 8... que si pa'cá  
16 que si pa'll'a... vamos a dejar eso así  
17 F- La (g)... vamos... estamos eléctricos...  
18  
19  
20 **(15:02) Resolución de la pregunta: 3.1.g**  
21 **¿En que intervalo de tiempo la partícula avanza y en**  
22 **cuales retrocede?**  
23  
24 P- Sí. Vamos a hacer la (g) pués  
25 F- La dijo ella hace rato (se refiere a A o a O)  
26 O- ¿En que intervalo de tiempo la partícula alcanza... ah, pues...  
27 avanza?  
28 P- Aja, ve... ahora... ahora sí me van a hablar de avanza y  
29 retrocede  
30 C- No, pero ya lo hablamos profesora  
31 O- Avanza...  
32 P- Bueno, vuelvan...  
33 O- ...de 1 a 2, de 4 a 5...  
34 F, O y C- Avanza...  
35 O- Profe, lo que pasa es que eso ya lo discutimos ¿verdad? ya  
36 usted vio la...  
37 P- Sí pero ahora me van a explicar otra vez porqué avanza...  
38 porqué... porqué avanza allá y porqué avanza aquí... pero no me  
39 expliques (refiriéndose a Olga)... ya ustedes dos me lo explicaron  
40 ahora me lo van a explicar ustedes dos  
41 F- ¿Quién?  
42 C- ¿Cuáles dos?  
43 P- Ustedes dos, porqué... ustedes dos fueron las que me  
44 explicaron  
45 C- Yooo, yo también explique  
46 P- Nooo, ahora me lo explican ustedes dos  
47 C- Nosotros dos  
48 O- Avanza de 1...  
49 A- Porque nosotros estábamos peleando...ja, ja, ja  
50 F- ... a 2... no se entiende...segundos.....  
51 C- Nosotros dos... (C y F)  
52 A- Claro  
53 C- ...o nosotros dos... (C y A)  
54 O- ...de 4 a 5 segundos  
55 P- Ella (A)... ya ella lo explicó, que no la dejaban decir nada

- 1 F- ...avanza de 4 a ...  
2 A- No me dejan decir nada  
3 O- ...y retrocede...de 5...  
4 F- .....
- 5 A- ...y cuando voy a hablar entonces todos me callan  
6 F- Mentira  
7 A- Nooo  
8 F- Hable pues... le cedo mi palabra a Alma  
9 O- Vamos Alma  
10 F- Le cedo mi palabra a Alma porque me esta diciendo que yo...  
11 O- Vamos Fedor  
12 P- Fedor o Carlos pues... explíquenme ahí... me supongo que me  
13 colocaron que avanzaba....  
14 O- Bueno pero hay que explicar....  
15
- 16 **(16: 17) Discusión de la pregunta: 3.1.g**  
17 P- Aja. ¿En donde avanza?  
18 A- De 1 a 2  
19 C- ...y de 4 a 5  
20 O- Y retrocede de 5 a 8  
21 P- ¿Y en...?  
22 A- Y de 5 a 7.... no se entiende...  
23 P- ...¿de 2 a 4?  
24 O- De 2 a 4 la partícula está...  
25 F- Ni avanza ni retrocede ni nada  
26 O- ...ni retrocede ni nada...  
27 P- Ahora me van a explicar... de donde sacaron eso de que  
28 avanza y retrocede  
29 C- Eso es del vector velocidad  
30 F- No, bueno, avanza... aquí estaba en 10 y vemos que de 1 a...  
31 de 1 a 2 fue como ganando posiciones... si yo, veo la...  
32 O- Se movió, bueno la partícula se esta moviendo  
33 F- Se esta moviendo, esta ganando posiciones... no se  
34 entiende...por eso yo digo que avanza...  
35 O- ¿Donde avanza?  
36 F- ...de 2 a 4 se mantuvo en esa misma posición, de 4 aaaa 5  
37 siguió ganando posiciones, siguió avanzando, yo lo veo así...  
38 ubico las imágenes y veo que valen las posiciones... Ah, bueno...  
39 de 5 a 7  
40 O- De 5 a 8  
41 F- De 5 a 8, también fue...  
42 C- ...también va disminuyendo la posición...  
43 F- ...Okey, pero... como que fueron disminuyendo las posiciones,  
44 aquí estaba en veinticinco, seguimos aquí, ya estaba en 15... por  
45 eso yo digo que retrocede  
46 O- O sea, que... en 7 esta en 5...  
47 F- ... no se entiende... porque hay una velocidad ahí y va como  
48 perdiendo posiciones, por eso yo digo que retrocede  
49 P- Aja. ¿Y de 7 a 8?  
50 F- Bueno, también, igual... retrocede  
51 O- Va retrocediendo sus posiciones, vamos a suponer que esta en  
52 2 coma 5... en el intervalo 7 coma 5...  
53 F- Inclusive en 8 llega a estar en el origen, después de haber  
54 estado en 25  
55 P- ¿Y que significa para ustedes que en 8 este en el origen?

1 A- (A Carlos) ¿Por que ustedes dicen que en 8 esta (de nuevo en  
2 el origen)?.....  
3 C- (A Alma)...  
4 ...hablan entre ellos (C y A)...  
5 O- Bueno, porque para un tipo....  
6 F- Que regresó a su sitio de...  
7 C- A los 8 segundos...  
8 O- Pasa de nuevo por el (origen)...  
9 F- O sea, ella fue en línea recta, se movió, se paro un ratico,  
10 volvió a avanzar, avanzó con menos rapidez, pero a la final viene  
11 para acá otra vez hasta que llegó al mismo punto...  
12 P- ¿Al mismo punto donde empezó?  
13 **(18:00)** F- Sí... en 8 segundos esta en el mismo... Bueno, no, al  
14 mismo punto no... en el origen de allá...  
15 P- Umhhh  
16 F- ...a donde esta el observador  
17 P- ¡Ah!  
18 F- Por que ella arrancó en 10  
19 P- "ella arrancó en 10"... ¿están de acuerdo?...  
20 C- Nooo  
21 P- ...¿en que ella arrancó en 10 y no en el origen?  
22 C- No... a los 1 segundos esta en 10 metros, pero no sabemos....  
23 O- A los 1 segundos esta en 10 metros, aja, acuérdate  
24 C- Pero no sabemos que pasó en cero segundo  
25 F- Aja, okey...  
26 O- Lo que estábamos hablando hace rato, pasa de nuevo por el  
27 origen... o sea, que ella estaba...  
28 C- Si la gráfica llega aquí en... así digo si arranca en 10  
29 F- O sea...  
30 C- A los 1 segundo esta a 10 metros...esta bien, lo que pasa es  
31 que no sabemos...  
32 O- No sabemos que paso en 8 segundos, lo que podemos decir  
33 es que la partícula en 8 segundos esta en el origen, pero no  
34 sabemos que paso de cero a 1 segundos  
35 F- Sí... de cero a 1 segundos  
36 P- ¿Y en donde la consiguieron?  
37 O- ¿Donde la conseguimos?  
38 P- ¿Donde la encontraron por primera vez?  
39 O- En 10  
40 F- En t igual 1 segundo  
41 A- En 10 metros... bueno, en t sub 0 igual 1 segundo  
42 O- A 10 metros del origen  
43 P- ¿Y qué podemos predecir que...?... ¿podemos predecir algo?,  
44 ¿qué haya pasado algo entre cero y uno?... ¿qué podemos  
45 predecir?, ¿podemos decir algo?...  
46 C- Que el observador cambio la vista y cuando vio paso el  
47 segundo y ya estaba...  
48 O- ...ya estaba ya  
49 C- ...estaba a 10 metros... del origen  
50 F- ...debería comenzar desde que la vio....  
51 O- No, pero... vamos a suponer que la partícula se comenzó a  
52 mover en cero segundo y entonces el observador se entretuvo...  
53 vio para otro lado, pues  
54 F- Bueno, pero debería....  
55 C- ... no se entiende... depende de....

- 1 O- No, pero, bueno... porque el observador voltea...  
2 F- Debería comenzar el tiempo ahí...  
3 O- ... debería comenzar el tiempo ahí... bueno, pero...  
4 C- ...depende... un segundo observador ahí... si un segundo  
5 observador esta viendo la cara del primer observador, y cuando  
6 voltea la cara, y cuando empieza, empieza a tomar nota  
7 F- Sí... no sabemos que paso en cero segundo  
8 O- Yo no sé que paso entre...  
9 **(19:43)** La profesora les dice que se puede predecir, conjeturar  
10 sobre el movimiento, les dice que hay ejercicios donde uno les da  
11 el gráfico y ellos tienen que hacer como cuento, el enunciado de  
12 un problema que les permita hacer ese gráfico...  
13 **(19:58)** La profesora les pide comentarios sobre el ejercicio, el  
14 gráfico, alguna cosa que ven en el gráfico que no les parece, ellos  
15 dicen que aparte de que es una nave espacial, que faltan las  
16 unidades del tiempo, que es una partícula que se mueve muy  
17 rápidamente... ella les pide que por favor no borren nada...  
18 **(20:30) FIN.**  
19

1 **Transcripción de conversaciones obtenidas a partir de la**  
2 **resolución y discusión de los problemas y preguntas**  
3 **formuladas en las Actividades sobre Movimiento**  
4 **Rectilíneo**

5  
6 **Tarea 3**

7 Desarrollada en forma Individual y Grupal, por 3 alumnos  
8 cursantes de Física I (2do semestre), que cursan la asignatura  
9 por 1ª vez,

10 Llevada a cabo en el aula de clases, con recursos propios del  
11 aula (papel, lápiz, pizarra, marcadores, sillas y mesas)

12 Los alumnos responden a los ejercicios en forma individual o  
13 grupal y luego discuten entre ellos y con el profesor sus  
14 respuestas.

15 La actividad fue filmada y al mismo tiempo se tomaban notas  
16 de lo ocurrido.

17  
18 Grupo 3.

19 Integrantes: Marta; Belkis y Leoncio

20 Profesora: Patricia

21  
22 Los alumnos fueron requeridos para analizar una situación en  
23 la cual, se les presenta una secuencia de dibujos en la que un  
24 personaje (un niño) tiene un balón, lo mueve y lo lanza.

25  
26 Individualmente, los alumnos deben observar cada una de las  
27 figuras por separado, en relación con el movimiento que  
28 realiza el balón y analizar lo que consideran que ocurre en  
29 cada figura; describir oralmente y por escrito los movimiento  
30 del niño y el balón.

31  
32 Seguidamente, uno de ellos debe representar la secuencia de  
33 movimientos representada en los dibujos y hacer que mueve  
34 un balón lo mas aproximado posible a lo que muestran los  
35 dibujos, describir los movimientos ejecutados por el alumno  
36 seleccionado y discutir entre ellos sus respuestas.

37  
38 Luego deben esbozar individualmente, un gráfico posición  
39 /tiempo que represente aproximadamente los movimientos del  
40 balón, para finalmente, analizar y discutir, entre ellos y con el  
41 profesor, cada uno de sus gráficos.

42  
43 **Archivo 1 - Disco 3 - Sub-actividades: 2.1.a - 2.1.e**

44  
45 **(0:00) Resolución de la Sub-actividad (2.1.a)**

46 .....

47 .....

48 **(0:08) Discusión de la Sub-actividad (2.1.a)**

49 P- ¿Que me pueden decir de las figuras?

50 L- Un niño con una pelota

51 M- Un niño con una... B- No se indica que hay movimiento...

52 L- O sea, no hay movimiento, con respecto al movimiento, no  
53 hay movimiento, y la pelota... aja, o sea,...

54 B- En la figura no indica que tiene ningún movimiento

55 L- ...está apuntando hacia la derecha... del niño...

1 P- Okey. Aja, tienen que hablar... (fuerte)....  
2 ... Se escuchan ruidos que interrumpen...  
3 (0:39) P- ¿Y en la figura dos?...  
4 L- ¿La figura 2?  
5 P- ¿Qué me dicen?, ¿qué cosas pueden describirme ustedes  
6 de aquí?  
7 M- No sé. Por la secuencia se ve que el niño volteo, y si vamos  
8 a hablar de movimiento, por ejemplo en la pelota hay un  
9 movimiento de traslación... y, eh, por ejemplo el niño es de  
10 rotación, cuando el rota así, pero la pelota tiene un movimiento  
11 de traslación, para mí  
12 L- Bueno, en realidad un movimiento de traslación no sería  
13 necesario, porque, el muchacho pudo haber agarrado aquí y  
14 pasase la pelota pa' este lado, o sea, esto justo ocurrió porque él  
15 quizás se pudo haber volteado, de esta manera, pero si el  
16 también pudo haber hecho esto, y cambiarse para este lado un  
17 movimiento rectilíneo sin necesidad de hacer traslación...  
18 M- Pero, si le atamos como dice la profesora, le atamos el  
19 sistema de coordenadas, creo que va a tener la misma  
20 dirección del sistema de coordenadas, según lo que vi, no sé,  
21 digo yo...  
22 B- Pero con respecto a la rotación, porque dices que puede  
23 ser rotación  
24 M- Pero la del niño  
25 L- Okey  
26 (2:00) B- Bueno como dice que analice la figura individual y por  
27 separado, lo que me indica la figura con la flecha arriba es que  
28 el niño hizo algún cambio, tuvo, ejecutó algún movimiento,  
29 cambió de sentido...  
30 L- Cambió de sentido  
31 B- Analizándola por separado, o sea, ahí no me fui tanto en la  
32 secuencia sino en lo que me dice el dibujo exactamente, si veo  
33 que la flecha esta hacia otro sentido, o sea me esta apuntando  
34 hacia otro lado, pienso que me esta indicando que pudo haber  
35 algún movimiento  
36 L- Exacto, cambio el sentido  
37 B- Ahora si es por la secuencia si estoy de acuerdo en que,  
38 tuvo movimiento de traslación con la pelota...  
39 M- ...y de rotación de eje  
40 (2:44) P- ¿Y la tres?  
41 L- La tres  
42 M- La tres  
43 L- La tres  
44 M- Yo en la tres, por ejemplo la pelota para mí tuvo un  
45 movimiento como una parábola que si el niño la tenía así y la  
46 volteo así a que diera contra la pared formó una parábola y el  
47 niño igual una rotación del cuerpo, dije, no sé, me parece  
48 **(3:10)** P- Aja, ¿y qué ve Leoncio o Belkis?  
49 L- No sé... o sea, este, ya va... el niño vuelve a repetir el  
50 movimiento que hizo al principio, él primero estaba para este  
51 lado y se volteo para éste, entonces en este caso él se vuelve  
52 a voltear hacia esta parte, pero, lo que hace es, este, lanzar el  
53 balón, entonces bueno si en este caso si tendría razón Marta,  
54 la pelota esta representando un movimiento parabólico

1 B- Bueno lo que pasa es que yo lo vi, me fui más, más a lo que  
2 me dicen, lo que me piden exactamente ¿no?: "individual y  
3 observe cada una de las figuras por separado" y  
4 observándolas por separado lo que yo pude ver, el niño aplica  
5 una fuerza en el sentido en que me indica la flecha, por lo  
6 tanto, puede indicar que hubo algún movimiento, algún cambio  
7 de sentido en la posición del niño o en la visualización del niño,  
8 puede ser que el estaba, pero viendo exactamente lo que me  
9 dice el dibujo, lo que me dice es eso, que, puede haber un  
10 cambio de sentido en la visualización del niño y el está  
11 aplicando una fuerza y empujando la pelota para que este  
12 adquiera un movimiento...

13 P- ¿Yyy la pelota...?

14 L- Lo que pasa es que...

15 B- ...lo que no puedo decir es que, de acuerdo al dibujo, no  
16 puedo decir si el dibujo tenga, que el balón tenga un  
17 movimiento de parábola, más bien yo lo veo como un  
18 movimiento rectilíneo, porque él pudo hacer esto y soltar la  
19 pelota...

20 (4:44) M- Yo lo digo por la secuencia y por las manos del niño,  
21 que se ve, que las tiene así...

22 B- ...Ahora, exactamente, ahora si lo veo por secuencia, si  
23 puedo relatar una historia donde el niño puede...

24 P- Aja, pero acuérdense que lo vamos a ver por figura, de  
25 hecho aquí dice: figura 1, figura 2, figura 3, de acuerdo, por  
26 eso es que... aja, piensen que ahorita lo que estamos  
27 analizando es cada uno de los cuadrado, pero esta bien, pero  
28 discutan, ahora discutan el cuadro...

29 (5:10) L- Bueno pero si yo lo veo, si yo lo veo, un solo cuadrado  
30 así, específicamente, lo que voy a ver es que la pelota esta  
31 suspendida en el aire...

32 P- Bueno, eso, eso... tú me estas describiendo lo que tú ves  
33 ahí

34 L- Entonces el niño se no se entiende

35 M- Sí

36 P- Aja pero la pelota quedo suspen... como hizo esa pelota  
37 pa'llega ahí

38 L- Ah claro así si, ahí yo veo que el niño lo que hizo fue... pero  
39 eso es por el conocimiento previo que yo tengo de que el  
40 muchacho tiene la pelota en las manos, porque si yo veo, sin  
41 nada de esto...

42 P- Pero si tu la ves así y esta flechita aquí no te dice nada B-  
43 Y en la flecha, exacto

44 L- Ah, así sí, okey...

45 B- Lo que, lo que me indica algún movimiento o cambio de  
46 sentido, yo lo estoy tomando por la flecha o sea viendo el  
47 dibujo por separado, la flecha me esta indicando algo ¿qué me  
48 esta indicando?, que hay muchas posibilidades pero una de  
49 esas o es que el aplico una fuerza a la pelota para que  
50 ejecutara un movimiento rectilíneo o que él esta cambiando el  
51 sentido de visualización que él antes estaba de un sentido y  
52 ahora cambia hacia al otro, alguna de esas dos cosas  
53 entonces acorde a eso, eso fue lo que escribí...

54 (6:18) P- Es como... imagínense que, que fuera una comiquita,  
55 entonces en la comiquita a uno hay muchas cosas que uno se

1 las imagina porque se supone que ahí hay cosas que, no dicen  
2 nada se... no se entiende... entonces, bueno, ¿Y en las otras?  
3 la 4 y la 5 ¿qué pueden decir?  
4 M- ¿En la 4?  
5 P- ¿Que dijeron ustedes ahí?  
6 M- Yo dije que los dos estaban, sin movimiento el niño esta ahí  
7 quiet... esta ahí parado y la pelota esta quieta, o sea, no, no  
8 se ha producido el rebote, si lo vemos por secuencia, no se ha  
9 producido el rebote...  
10 L- La pelota llega a tocar la pared pues, porque yo había  
11 puesto choca, pero no, es mentira, porque ella no esta  
12 chocando, puede ser que no este chocando todavía sino que  
13 toca la pared porque el rebote de la pelota en realidad se, se  
14 realizaría en el último recuadro  
15 **(7:08)** P- Ustedes son los que van a discutir yo participo,  
16 porque... ¿que dices tu Ascanio?  
17 L- Ah bueno, el muchacho si se mueve porque el tenia las  
18 manos arriba y las bajo  
19 M- Sí por la secuencia sí se mueve  
20 P- ¿Qué dices? (a B)  
21 B- Bueno, viéndolo igual por, por, por separado, no puedo decir  
22 que el niño tuvo, tuvo movimiento y tampoco puedo indicar si la  
23 pelota tuvo movimiento porque no hay nada que me indique si,  
24 si la pelota avanzó, si, si es que esta colocada ahí con, pegada  
25 o si es que esta en un clavo puesta allí o sea no puedo indicar  
26 nada Por qué la figura realmente no me esta diciendo nada,  
27 sino que hay una pelota, hay un... una superficie de la cual esta  
28 pegada la pelota y hay un niño que esta parado en un punto...  
29 M- Sí...  
30 B- ...y más nada... y las... la pelota puede estar sujeta como  
31 puede estar en suspensión, no sé, realmente el dibujo no me  
32 dice si hay movimiento  
33 M- No...  
34 B- ...yo no lo veo así, no puedo decir si la pelota tuvo un  
35 movimiento y si el niño tuvo un movimiento, viéndolo por lo que  
36 me piden aquí  
37 **(8:21)** ¿Y en el cinco?  
38 M- ¿En el cinco?... por secuencia sería el rebote, el rebote que  
39 tiene la pelota cuando el niño la lanza, cuando rebota, sería un  
40 movimiento rectilíneo, cuando la pelota vuelve de la pared  
41 hacia acá  
42 B- Ahí yo observo movimiento por lo que me indica la flecha, el  
43 balón esta, pudo haber impactado contra la pared y rebotado,  
44 esto es por conocimiento previo, el niño todavía no puedo decir  
45 si tuvo un movimiento, porque... no me esta indicando...  
46 L- Pero, bue--  
47 B- ...no hay nada que me indique que la pelota se esta  
48 moviendo, pero la pelota sin embargo con la flecha arriba pudo  
49 tener un cambio de sentido  
50 M- Sí...  
51 L- No, pero, lo que pasa es que, lo que yo digo pues, uno no  
52 puede centrarse directamente en el recuadro, porque, si yo me  
53 pongo a verlo solamente en el recuadro lo que hago es, esteee,  
54 este, imaginarme cosas, porque, yo puedo decir que, si hubo  
55 un movimiento, la flecha me esta indicando que hubo un

- 1 movimiento hacia cierta parte ¿no?, pero, ¿de donde salió ese  
2 movimiento?, ¿ves?, eso es lo que...
- 3 B- Por eso se dice, "individualmente observe cada una de las  
4 figuras por separado", o sea individualmente...
- 5 L- Cada una es que tengo que observarlas pero tomando en  
6 cuenta la secuencia M- Pero... también
- 7 M- Claro porque si vamos a observar cada una, no hay  
8 movimiento, o sea, cuando uno ve la secuencia es que uno ve  
9 el movimiento L y B- ... no se entiende...
- 10 P- Una pregunta ¿y por qué no hay movimiento?, o sea, ¿por  
11 qué hay y por qué no hay?... porque... ¿hay movimiento?  
12 M- O sea...
- 13 P- ¿Eso se está moviendo?
- 14 M- ...o sea, yo digo que hay movimiento cuando uno ve la  
15 secuencia, que uno dice: no, el balón estuvo aquí y ahora esta  
16 allá, cuando veo la secuencia...
- 17 P- ¿Cuando vez la secuencia, vez movimiento?
- 18 L- Vez movimiento...
- 19 M- Veo el movimiento, referente al niño
- 20 P- ¿Sí se mueve?
- 21 L- Sí se mueve
- 22 M- Ehhh...viéndolo referente al niño sí se mueve, la pelota,  
23 pero, si veo cada una, yo no voy a ver ningún movimiento, o  
24 sea, lo veo, veo un movimiento como secuencia, pero,  
25 mirándolo individualmente no veo un movimiento
- 26 (10:31) P- Bueno, okey, vamos a, a, a cortar allí la discusión  
27 porque tenemos que seguir haciendo otras cosas...  
28 .....
- 29 (10:38) **Resolución de la Sub-actividad 2.1.b**
- 30 Leoncio y Belkis realizan los movimientos, **del niño con el**  
31 **balón, que ellos consideran están representados en la**  
32 **secuencia de dibujos...**
- 33 **Leoncio realiza los movimientos**
- 34 P- Y ustedes arránquense a describir lo que él hace
- 35 L- Okey
- 36 P- Ya va, véanlo bien...
- 37 L- Estoy hacia este lado, porque el niño está en esta  
38 perspectiva
- 39 P- Ve los pies
- 40 L- Bueno, los pies están así
- 41 P- Así
- 42 L- Después se devolvió para este lado, después vuelve otra  
43 vez para acá... y lanza la pelota...
- 44 P- Bueno sí, el niño tiene la boca abierta todo el tiempo  
45 .....
- 46 **(11:04) Belkis realiza los movimientos**
- 47 JL- Ahora sí
- 48 B- Ya  
49 .....
- 50 **(11:19) Discusión de la Sub-actividad 2.1.b**
- 51 **.....Los movimientos realizados por los alumnos, son**  
52 **discutidos por los alumnos...**
- 53
- 54 P- ¿Te parece que es lo mismo? (Se dirige a B, refiriéndose a  
55 los movimientos realizados por los dos alumnos: L y B)

- 1 B- No  
2 L- O sea...  
3 B- Para mí no  
4 L- Lo que pasa es que, es lo que acabo de decir ¿ve?, el  
5 movimiento se puede interpretar de varias maneras, de varias  
6 formas pues, porque el dibujo lo que nos esta mostrando es el  
7 cambio de la secuencia, entonces yo puedo pasar de este lado  
8 para este lado de muchas maneras, puedo saltar, puedo  
9 brincar, puedo  
10 P- ¿Y la pelota?  
11 L- La pelota siempre va... bueno, inclusive tampoco la pelota,  
12 porque fijese que ella hizo este movimiento y yo hice este  
13 movimiento, entonces la pelota tampoco se movió de la misma  
14 manera  
15 M- Para mí los dos son iguales al dibujo...Porque, tiene razón  
16 él, lo que se esta mostrando son solamente tramos del  
17 movimiento, él o sea, a mi nada me consta que del primer al  
18 segundo dibujo, pasó así o paso por encima, o sea, o paso el  
19 niño brincando, entonces no me consta, para mí los dos están  
20 bien  
21 B- Aja, yo lo hice otra vez, porque el cuando hace el  
22 movimiento, que pasa, el empieza una posición en el balón,  
23 cuando lo pasa por debajo y lo vuelve a subir, le queda a otra  
24 altura verdad  
25 M- Pero eso es una inferencia, tú no, a ti no te consta que el  
26 balón paso por debajo  
27 B- Si pero no es el movimiento por debajo, sino la altura del  
28 balón, la altura del balón todo el tiempo esta a la cara del niño,  
29 ¿me entiendes? o sea, yo puedo perder más altura, mas  
30 probabilidad de que se mueva el balón, si yo lo bajo y lo vuelvo  
31 otra vez a su sitio, a que yo lo que estoy viendo aquí es que el  
32 balón esta primero así el niño después se volvió para acá y  
33 desde aquí mismo lo lanzo, choco contra la pared y se devolvió  
34  
35 (13:20) P- Aja, una pregunta, ¿cuando tú lo lanzaste...? ...  
36 B- El hizo así  
37 P- Aja tu lo lanzaste como una cesta verdad B- O sea, el  
38 mismo describió un movimiento de parábola  
39 L- Yo hice así  
40 P- Y él, la pelota se movió, hizo un movimiento... una parábola  
41 L- Una parábola  
42 B- En cambio que yo, él (el niño) esta así, él lo que esta es  
43 aplicando una fuerza aquí directamente y dejando que la  
44 pelota, adquiera un movimiento rectilíneo si se quiere decir así  
45 P- Bueno bien vamos entonces a hacer el otro...  
46 .....  
47 **(13:54) Resolución de la Sub-actividad 2.1.d**  
48 ... Los alumnos comienzan a dibujar el gráfico posición/ tiempo  
49 de acuerdo a la descripción hecha sobre la secuencia de  
50 dibujos dada...se muestra a cada uno de ellos construyendo  
51 individualmente sus gráficos.  
52 .....  
53 (16: 39) P- Listo, Marta  
54 M- Sí, Profe  
55 P- Vamos entonces a discutir los gráficos

1 ...La profesora habla con los alumnos indicándoles como van a  
2 realizar la discusión y les indica que deben realizar primero la  
3 Sub-actividad 2.1.e, para así utilizar sus respuestas en la  
4 discusión grupal sobre el análisis del grafico posición/ tiempo  
5 por ellos dibujado

6  
7 (18: 08) **Resolución de la Sub-actividad 2.1.e**

8  
9 **...Los alumnos escriben sus observaciones acerca del**  
10 **grafico posición/tiempo construido por ellos...**

11  
12 **FIN de archivo 1- ... continúa en el Archivo 2. Disco 3**

13  
14 **Continuación de la Resolución de la Sub-actividad 2.1.e**  
15 **- Disco 3-Archivo 2**

16  
17 (0:30) P- Por etapas, verdad, que sucede con tú... o sea a que  
18 corresponde cada, cada cosa

19 M- Okey

20 P- Cada cosa...

21 M- Cuando yo lo digo que de cero a uno es constante, yo lo  
22 digo es porque el muñequito esta quieto, no tiene ningún  
23 movimiento, esta o sea, no, no, el muñequito no, el balón, no  
24 tiene ningún movimiento, esta en las manos del niño y no, no  
25 presenta ningún movimiento, okey, de uno a dos yo lo  
26 represento con una recta con tangente, con pendiente negativa  
27 ¿por qué?, porque yo veo que la pelota retrocede, retrocede,  
28 entonces va hacia abajo, okey, de 2 a 4 es cuando el niño,  
29 ehhh, voltea otra vez, lanza la pelota hacia la pared ahí yo digo  
30 que hay una recta con pendiente positiva hacia arriba, porque  
31 se desplaza, la pelota se desplaza, igualmente aquí de 4 a 5 es  
32 una... recta con pendiente negativa porque hay un retroceso,  
33 realmente de la pelota...

34 P- Que sería allá

35 B- ...que sería acá

36 (1:44) P- Bueno, ehhh, vamos a que cada quien describa y  
37 después si, si hay alguna, si hay algún detalle que a ustedes  
38 les parece que, que hay que analizar, o si yo veo también  
39 algo... okey, vamos a ver Belkis

40 B- Bueno, en cuanto a mi gráfico...

41 P- ¿Qué paso en tu gráfico?

42 (1:59) B- En mi grafico lo que yo puedo observar del balón es  
43 que el tiene una altura M, ¿verdad?, hasta... en el intervalo de  
44 cero a uno, de ahí en adelante la pelota pierde su dirección y  
45 su sentido, o sea, que tiene que estar describiendo un  
46 movimiento ya bien sea de curva, ¿verdad? así, o rectilíneo,  
47 como no se cual es el movimiento yo lo identifique con una  
48 curva, verdad? donde él desde una posición M, que esta del  
49 inicio baja a una posición, pierde altura y vuelve a subir, verdad  
50 si hago este movimiento, a una posición -M, cuando llega al  
51 intervalo de 2 a 3 lo que puedo observar es que el recupera su  
52 altura, o sea su condición inicial vuelve a la misma dirección y  
53 vuelve al mismo sentido que estaba en el inicio, es lo que  
54 puedo observar del dibujo, él (la pelota, el balón) mantiene la  
55 altura de la cabeza del niño y mantiene la dirección, mantiene

- 1 el sentido de las manos del niño al inicio, de ahí del intervalo 3  
2 hasta el intervalo 5 la pelota conserva su, su igual dirección  
3 P- ¿Y después que pasa aquí, en 5?  
4 (3:17) B- Su misma, o sea, como es una posición, es una...  
5 gráfica de posición, me va a hacer mas que todo, en que  
6 nunca pierde, o sea, no pierde en esta etapa de 2 a... a 5 no  
7 pierde su altura...  
8 P- Okey  
9 B- ...siempre se mantiene  
10 P- Cuando graficas el movimiento de la pelota del 3 al 4,  
11 ¿verdad?, tiene un sentido que es según la flecha ¿no?, para  
12 acá, pero fíjate que aquí, cuando rebota, no tiene el mismo  
13 sentido. En tu grafica, ¿cómo tú, cómo tú señalas eso?  
14 B- Para acá la dirección es la línea en la cual se describe, en  
15 la cual se describe, la trayectoria de la pelota, lo que me esta  
16 variando es el sentido...  
17 P- Aja  
18 B- ...en una grafica de posición, ¿verdad?, yo pienso que, no  
19 encontré como, como evaluar el sentido, porque el sentido no  
20 lo puedo medir por metros o por centímetros, o sea puedo  
21 tener una misma dirección una misma altura que baja, cambia,  
22 lo puedo describir por curvas... si me esta variando el sentido  
23 P- Aja pero el hecho de que avance o que retroceda no, no  
24 sabes como puedes graficar eso  
25 B- No, no lo sé  
26 P- O sea que para ti seria igual, con la misma recta que tienes  
27 ahí te indicaría que avanza o que retrocede,  
28 independientemente que sea en la misma dirección  
29 B- Bueno, la recta que grafique en el último intervalo es que  
30 mantiene su altura no si cambia de sentido, en ese trayecto  
31 P- Aja, ¿y usted?  
32 L- Bueno, mi grafica, yo lo primero que tome en cuenta fue que  
33 como el muchacho esta en una posición inicial en la cual él no  
34 se mueve no hace nada, entonces yo dije que ese recuadro  
35 iba a ser el origen de coordenada porque hay una posición  
36 cero en un tiempo cero, o sea, no se ha efectuado ningún tipo  
37 de movimiento en ese instante  
38 P- O sea cual seria tu origen de coordenadas en este dibujo  
39 L- Mi origen de coordenada seria este dibujo, porque la pelota  
40 esta en una posición en la que no esta sucediendo nada, o  
41 sea, hay una posición nula...  
42 P- Acuérdense que me están graficando el movimiento  
43 L- De la pelota...  
44 P- ...los movimientos que hace la pelota  
45 L- De la pelota, bueno en ese momento la pelota no se ha  
46 movido para ninguna parte  
47 P- Entonces, ¿cuál seria el eje de referencia?, eso es para  
48 todos, ¿cuál seria el eje de referencia? para ustedes en el  
49 dibujo  
50 B- Si el lo coloca aquí ¿verdad?, aquí cero, esto aquí tiene una  
51 altura, en la pelota, por lo tanto el tiene que...  
52 M- Debería ser el del niño  
53 B- ...ahora si lo coloca aquí es distinto  
54 P- Y ¿donde lo colocaron? ¿Donde lo colocaste tú?  
55 L- Yo lo coloque aquí, la pelota esta en esta posición...

1 M- Yo lo coloque puse antes del niño  
2 P- Márcalo, márcalo acá  
3 (6:21) M- Yo lo puse por acá, aquí es cero, esto son, estos  
4 vendrían siendo mis intervalos, de cero, pero para mi, para mi  
5 pensándolo bien, pienso que, pienso que la referencia sería el  
6 niño  
7 P- Y para ti es la pelota  
8 L- Para mi es la pelota  
9 P- ¿Y para ti? es...  
10 B- Para mi, lo coloque aquí  
11 P- ...es el niño... okey, bueno, si para ti es la pelota...  
12 (6:46) L- Okey entonces, para mi, para mi es la pelota  
13 P- Okey, porque eso es bueno, acuérdense que, deben haberle  
14 dicho eso, verdad, que tienen que tener, que, el movimiento  
15 terrestre también es relativo y que depende de... la referencia  
16 que tomen  
17 L- ...la referencia que tomen...  
18 P- Entonces, bueno, si quieren márcame tu referencia según la  
19 que tu hiciste en el grafico, de todas maneras ese grafico se  
20 puede, después lo podemos, hacer de otra manera, pero, pero,  
21 márcanla ahí para saber de donde, eh... si porque muchas,  
22 entonces cuando uno ve el grafico, uno dice pero bueno porque  
23 el empezó aquí, el otro empezó acá, el otro empezó por allá...  
24 entonces, entonces tu eje de referencia es la pelota...  
25 (7:25) L- Mi eje de referencia es la pelota, entonces, comienza  
26 el movimiento, me dice que, el niño se esta moviendo en la  
27 posición contraria, por eso es que el movimiento lo estoy  
28 marcando por debajo del eje de coordenada porque esta  
29 haciendo un movimiento en el sentido negativo  
30 P- Uhhmju  
31 L- ... ¿ve?, entonces, luego vuelve hacia el lado contrario quiere  
32 decir que el desplazamiento se anula, ¿cierto?, entonces es  
33 cuando el vuelve desde una posición X hasta otra vez cero,  
34 porque se esta devolviendo el movimiento que se hizo al  
35 principio...  
36 (8: 00) P- ¿Sería cuál?, ¿cuál sería lo que el hizo?  
37 L- Del 2 al 3...  
38 P- Okey  
39 L- ...entonces, aquí en el 3, en el mismo intervalo de, entre 2 al  
40 3 el niño suelta la pelota, entonces la pelota se va a desplazar  
41 en sentido positivo, siempre hacia adelante, lo que me faltó  
42 colocar que creo que fue lo que hice mal en esta grafica fue  
43 que como yo no se si la pelota se esta desplazando en forma  
44 rectilínea o curva, entonces debí haberlo hecho bueno no se si  
45 estará mal así, en graficarla en forma curvada no hacer recta,  
46 pues, porque ahí estoy diciendo que a juro tuvo que ir la pelota  
47 a full...  
48 P- Acuérdense que eso es aproximado, ¿de acuerdo?  
49 L- Bueno, esta bien... P- ...estamos haciendo una aproximación  
50 L- ...aja... P- ...al movimiento que hay...  
51 L- ...luego, entonces al final, ya cuando, entre 4 y 5, cuando la  
52 pelota llega hasta la pared, llega hasta este punto máximo y  
53 cuando choca contra la pared, se devuelve, hacia abajo otra  
54 vez

- 1 (9:02) P- Fíjense una cosa, ¿están de acuerdo en que la pelota  
2 choca y, inmediatamente se sigue moviendo?  
3 L- Sí  
4 P- ... no es que la pelota choca y se queda, lo que hablamos  
5 ¿no?, de que, no sé si se queda pegada pero si hacemos el  
6 movimiento continuo vemos, de hecho cuando ustedes dos  
7 lanzaron la pelota, la pelota choca e inmediatamente se  
8 regresa...  
9 M- Sí  
10 (9:26) P- Okey. Este, entonces, ¿qué pueden...?, ahora  
11 díganme ustedes de sus gráficos, que les parece?, ¿cual es el  
12 grafico que mas se aproxima?, que le pueden decir a su  
13 compañera Belkis que tiene allí un, un, un problema con la  
14 cuestión de cuando, cuando...  
15 M- ...la velocidad  
16 P- ... la velocidad se... B- ...cambia el sentido  
17 P- ...el sentido, ¿verdad?, lo que me decías...  
18 M - Sí  
19 P- ...si se puede... entonces ¿como pueden ustedes explicarse  
20 todo eso?... o si ustedes piensan que su gráfico tiene algo que  
21 no, que no esta bien, o que no corresponde con, con lo que,  
22 con lo que esta, no que no este bien, que no se corresponda  
23 con lo que aparece allí, asumiendo lo que ustedes asumieron  
24 allí, porque todo va a depender de lo que uno asuma, ya  
25 hablamos de que también...  
26 M- Sí  
27 P- ...depende del eje de referencia que se tome...  
28 M- Sí  
29 P- ... ¿de acuerdo?, porque el eje de Belkis es diferente,  
30 entonces, por eso ella tiene su altura allí, tú lo tienes allí, tú si  
31 tienes el eje de referencia... Ahora, aquí hay un... hay algo  
32 importante, fíjense que la grafica de Leoncio baja, verdad, y la  
33 tuya no la tuya nunca la distancia se hace cero... claro lo que  
34 pasa es que tu me dijiste que habías tomado el eje de  
35 referencia por aquí...  
36 M- Si  
37 P- Pero que puedes decir tu...  
38 M- Bueno...  
39 P- ...con respecto a tu grafico por que tu grafico no baja, por  
40 que el grafico de Belkis, ella tiene...  
41 (10:45) M- Ella, por ejemplo ella, cuando hablan de posición  
42 creo que lo relaciono mas que todo con la altura, con la altura  
43 de la pelota, yo creo que eso es un poquito erróneo porque  
44 también hay que ver, cuando la pelota cambia o no cambia de  
45 posición...para ese lado...  
46 P- Aja, y pero que me puedes decir tú del tuyo, tú estas de  
47 acuerdo en que tu grafico esta perfecto  
48 M- No, perfecto, no... Creo que...  
49 P- Aja. ¿Qué que le corregirías?  
50 M- O sea, por ejemplo cuando, cuando la pelota se devuelve,  
51 yo no sabría como ubicarlo, según el eje, el eje de los, del  
52 tiempo... si sería por debajo...  
53 P-Aja, pero... aquí, me supongo que este, este, este intervalo  
54 es donde túuu, devuelves la pelota, ¿no?  
55 M- Sí... igual que acá, cuando el niño esta aquí y devuelve...

1 P- ¿Y entonces?  
2 M- ...no se como, o sea, como ubicarlo debajo de los, del eje  
3 del tiempo... de repente eso que...  
4 (11:48) P- Y, ¿porque lo quieres ubicar debajo del eje del  
5 tiempo?, aquí, tú quieres ubicar esto...  
6 M- O sea, no sé si así como lo tengo esta correcto, yo diría  
7 que si pero no se si esta grafica va debajo o por encima, o sea,  
8 de repente me ubiqué mas que todo por el eje de la posición...  
9 P- Aja, pero, ¿por qué tú crees...? .....¿Por qué lo ubicaste por  
10 el signo o sea, o Por qué tu crees que deberías haberlo  
11 ubicado por debajo?  
12 M- Yo creo que así esta bien  
13 P- Aja. Okey. -**Dirigiendose a Belkis**- ¿Qué me dices de tu  
14 grafico?  
15 (12:20) B- Profesora si yo analizo el movimiento, desde el  
16 intervalo 3 hasta el 5, o sea, solamente estas tres secuencias,  
17 yo lo veo como un movimiento rectilíneo uniforme, o sea,  
18 porque lo que dibuja, según lo que yo veo aquí, lo que dibuja,  
19 la trayectoria que dibuja el balón es una línea recta siempre, es  
20 algo constante...  
21 P- Aja, ya va... cuándo tu me dibujas esta línea recta aquí,  
22 ¿que significa esa línea recta con respecto a la posición?  
23 B- Que mantiene siempre la misma posición  
24 P- Uhmju. ¿Y el balón te parece que mantiene siempre la  
25 misma posición?  
26 B- Bueno, en este sentido sí, él se, el tiene el balón a la altura  
27 de...  
28 P- ¿Él, él, él no estaaaa...  
29 L- Moviéndose, él está moviéndose  
30 M- ...él está moviéndose...  
31 (13:03) M- Ahí lo que indica es que está quieto  
32 L- ...es que está quieto, o sea, que mientras que va corriendo  
33 el tiempo, él se va  
34 P- Acuérdate que eso es...  
35 L- ...quedando en una sola posición  
36 P- Esto es posición ¿verdad?, entonces ¿que le, que le  
37 puedes de-...?...  
38 L- El grafico me lo están pidiendo en posición, en función de  
39 posición-tiempo, ¿no?, entonces, si me lo piden en posición -  
40 tiempo, yo tengo que ver como se mueve el objeto en relación  
41 al tiempo que va pasando, si yo digo que en un segundo se  
42 movió algo en un tiempo, entonces, yo lo grafico, este por  
43 ejemplo, él como, suponiendo que él en su segundo se haya  
44 movido de acá para allá, entonces, yo lo que digo es que en  
45 ese segundo él lo que hizo fue cambiar su dirección, ir en  
46 sentido contrario, porque eso fue que lo ubique por debajo,  
47 porque tiene un sentido negativo  
48 (13:58) P- Pero, con respecto a tu eje  
49 L- Con respecto a mi eje de coordenada  
50 M- Sí yo creo que eso va en el eje, por ejemplo si yo fijo el eje  
51 donde está esta pelota C ¿no?, cuando esa pelota hace este  
52 movimiento, el movimiento está, eh, o sea, la gráfica iría por  
53 debajo  
54 (14: 17) P- Vamos a hacer una cosa, vente para acá...  
55

1 **...La profesora lleva a los alumnos al pizarrón para que**  
2 **cada uno de ellos haga el gráfico mientras va explicando**  
3 **su construcción, la profesora les hace preguntas...**  
4  
5 (14:20) **Marta comienza a dibujar en la pizarra el gráfico**  
6 **posición -tiempo del movimiento del niño y el balón,**  
7 **guiándose por la secuencia de dibujos y por el gráfico que**  
8 **ya ella construyó.**  
9 .....  
10 P-Donde esta la pelota no, tu querías hacerlo donde estaba el  
11 niño...  
12 (14:30) M- Suponiendo... suponiendo que el niño y la pelota  
13 estén en la misma posición  
14 P- No el niño esta donde esta y la pelota esta donde esta, no  
15 podemos poner la pelota y el niño en el mismo sitio porque ya  
16 ese es otra **-interrupción-**  
17 .....  
18 P- Que pasa si es en el niño  
19 M- Yo diría que esto vendría así  
20 P- Uno es donde esta, al comienzo, uno sería... al comienzo...  
21 **Marta sigue dibujando el grafico**  
22 P- Haz primero...  
23 .... **Marta continúa dibujando el grafico**  
24 (15: 36) P- Okey. Ahora si ponle los numeritos  
25 M- Este sería, este intervalo seria... de 1 a 2  
26 **Marta le coloca marcas a las etapas del gráfico**  
27 .....  
28 (16:26) P- Ok  
29 M- Ok  
30 P- Aja. ¿Y la pelota no está a una altura? ¿La pelota tiene una  
31 altura o está en el suelo?  
32 M- Este es un gráfico cualitativo  
33 P- Aja. Pero pregunto: ¿y la pelota, se esta arrastrando por el  
34 suelo?  
35 M- No el niño la tiene  
36 P- Hay una altura  
37 M- Hay una altura  
38 P-¿Y como haríamos para marcar esa altura allí?... o que la  
39 altura se viera en el gráfico...  
40 M- No yo no la marcaría  
41 P- Lo dejas así  
42 M- Lo dejo así  
43 P- Okey  
44 M- Luego, yo, pongo mi eje de referencia en el niño... aquí la  
45 pelota se devuelve  
46 (17:16) P- Aja pero yo pregunto ¿estas haciendo llegar esa  
47 recta hasta el niño?, o sea, hasta el eje de las X?, o sea, ¿por  
48 qué haces eso?, ¿por qué no la haces llegar hasta el eje?...  
49 ¿Por qué no la dejaste como estaba antes, pues?  
50 M- ¿Cómo estaba antes?  
51 P- Antes de que hicieras así con el marcador pa' arriba  
52 L- O sea, lo que ella te pregunta es que si tú lo pegaste al  
53 sistema de coordenadas o no, el dibujo, que si fue que lo...  
54 M- Si esta hasta aquí...  
55 L- O sea, si pegas el eje de las X

1 M- Sí...cuando esta hasta acá... yo creo que es cuando la  
2 pelota se devuelve, toma valores negativos, por qué, porque el  
3 eje esta antes del...  
4 (18:04) P- Perdona, para ti la posición de la pelota es sobre el  
5 eje de las X  
6 M- De las X...  
7 P- Allí en el 4. Pero quedamos en que tu sistema, en que tu eje  
8 de referencia iba a ser...  
9 M- El niño  
10 P- ...el niño... Ahora ¿la pelota y el niño están sobre mismo  
11 eje? O sea, ¿la pelota y el niño están juntas?...  
12 M- No...  
13 P- ...están separadas  
14 M- Están separadas un poquitico  
15 (18:27) P- Si están separadas ¿verdad?, eso tiene que, si tu  
16 decides que ese niño y la pelota no están sobre el mismo eje  
17 de referencia, eso tiene que aparecer en el gráfico  
18 M- Pero no sabría como, como plasmarlo, yo lo haría como,  
19 que tiene una distancia, del eje al niño... cuando toma valores  
20 negativos es porque, o sea, porque, cuando la pelota se  
21 devuelve esta antes que el niño, toma valores negativos,  
22 cuando el niño se voltea, la lanza, ahí es un movimiento  
23 rectilíneo, uniforme, voy a decir que uniforme, porque no le  
24 veo ninguna aceleración ni nada por el estilo, cuando la pelota  
25 se devuelve ahí es cuando yo digo que, o sea, que vuelve aquí  
26 a tomar valores negativos  
27  
28 (19:33) L- Pero, es que, no necesariamente tienen que tomar  
29 valores negativos, o sea, lo que tiene es que ir en sent-... la  
30 pendiente es la que debe ser negativa...  
31 P- Ah la pendiente. ¿Tiene que ver la pendiente algo en eso?...  
32 L- Claro!  
33 P- Que es lo que pasa con la curva de Belkis, ¿verdad?  
34 M- Sí  
35 L- Claro porque si tu llegas... y sitúas... (Se levanta toma el  
36 marcador y empieza a dibujar)...Si tú sitúas...  
37 (19:58) P- (Dirigiéndose a Marta) Ok. Dale un chancito a  
38 Leoncio a ver. Explícanos a ver que pasa...  
39  
40 **FIN de archivo 2. Disco 3- continúa en el Archivo 3. Disco**  
41 **3**  
42 **Continuación de la Resolución de la Sub-actividad 2.1.e**  
43 **- Disco 3 -Archivo 3**  
44  
45 **(0:00) Leoncio dibuja los ejes de coordenadas del grafico**  
46 **que va a dibujar**  
47 L- Yo llego, marco **(dibuja una figura en la que indica el eje**  
48 **de referencia que va a tomar –la pelota en su centro- para**  
49 **dibujar el gráfico)**... mi sistema de referencia en la pelota  
50 ¿verdad?, mi pelota es mi sistema de referencia ¿verdad?  
51 P- Ok.  
52 L- Ok. Entonces con respecto a eso yo digo: primero... valoro (o  
53 un valor) el movimiento con pendiente negativa, porque el  
54 objeto se esta moviendo en forma contraria, ¿ves?, esta yendo  
55 hacia atrás, entonces la pendiente debe ser negativa, después

1 él... vuelve otra vez a la posición inicial, quiere decir que va a  
2 regresar hasta acá, ¿verdad?, después el llega, a lo que el niño  
3 lanza la pelota, la posición va a cambiar hasta aquí, la  
4 pendiente va a ser positiva y por último a lo que rebote contra  
5 la pared, se devuelve... entonces lo que dice... lo que pasó  
6 aquí...fue que...si ella toma el sistema de referencia en, en el  
7 niño, ¿qué pasa?, que cambia, como ya la pelota tiene una  
8 altura, entonces ya sería por aquí, no necesariamente tendría  
9 que “ser negativo” estar por debajo o por encima del eje de las  
10 X  
11 (1:29) P- Aja. Una pregunta. ¿Te parece que no  
12 necesariamente tiene que ser negativo?  
13 L- No necesariamente tiene que ser negativo  
14 M- Pero ¿si está antes del niño? ... O sea si el niño esta aquí y  
15 cuando pone la pelota acá, esta antes del niño, o sea,  
16 mirándolo gráficamente podría tomar valores negativos...  
17 L - Pero... okey...  
18 1:48) P- ¿Qué significa para ustedes... que la curva corte el  
19 eje de las X?  
20 L- O sea yo... cuando lo pongo aquí que corta al eje de  
21 coordenadas...  
22 P-¿Que pasa cuando corta el eje de las x, en el dibujo, o sea,  
23 ¿cuando en el dibujo ocurre ese corte?  
24 L- A mi lo que me dicen es que en este tiempo exacto no hay  
25 ningún movimiento  
26 M- O sea el niño tiene la pelota acá...  
27 L- O sea no es no hay ningún movimiento, sino que... como  
28 que la posición se, se anula pues...  
29 (2:19) M- O sea cuando el niño esta aquí, cuando yo lo tomo  
30 referente al niño... y el niño tiene la pelota acá... Okey tengo la  
31 pelota acá... cuando la volteo acá...  
32  
33 - **la profesora busca la pelota para que Marta accione con**  
34 **la pelota y muestre el movimiento (como ella lo percibe, a**  
35 **través de las figuras) –**  
36  
37 - **Marta toma la pelota y gesticula mientras explica...**  
38 M- Tengo la pelota acá, cuando yo lo volteo hacia acá, ahí es  
39 donde yo digo que podría tomar valores negativos, la  
40 pendiente negativa...  
41 (2:46) P- ¿Quien toma valores negativos allí?  
42 M- El movimiento de la pelota...  
43 P- Pero ¿Que variable toma valores negativos allí?  
44 L- La posición  
45 P- La posición tomaría... según lo que...lo que...  
46 L- Claro porque –no se entiende-....  
47 M- Yo diría que cuando corta el eje, es cuando el niño y el  
48 balón tienen la misma posición, o sea cuando, cuando la pelota  
49 llega acá, cuando ya él la lanza hacia allá, ya la pendiente sería  
50 positiva, allí es donde yo la grafico hacia allá.  
51 (3:20) P- ¿Que dice Belkis de todo eso?  
52 B- Bueno yo corregí mi gráfico porque entendí lo que...el error  
53 que había cometido con respecto a las pendientes, yo estaba  
54 tomando mis ejes como, lo estaba realizando más como, no  
55 estaba tomando en cuenta el tiempo pues...

- 1 P- Okey pero ya va. Vamos a hacer una cosa por aquí...  
2  
3 **-Hay una interrupción de la grabación-**  
4 **A continuación aparece Belkis en el pizarrón, ya ha**  
5 **dibujado un gráfico en una dimensión y la profesora le**  
6 **hace preguntas –**  
7  
8 (3:48) P- ¿Entonces, están montados encima el uno del otro?  
9 o ¿están separados?  
10 B- ...no están montados, el cuerpo del niño esta separado,  
11 pero estoy tomando las manos del niño sosteniendo la pelota  
12 P- ¿No hay una distancia entre esto de aquí a aquí, no hay  
13 una distancia?ccccccccc  
14 B- Si, pero si yo tengo al niño aquí, sosteniendo la pelota aquí,  
15 yo puedo colocar mi eje de referencia aquí  
16 P- Okey entonces ¿tú me vas a tomar el eje de referencia...?,  
17 ¿tú te vas a olvidar del niño?  
18 B- Por ahora si  
19 P- Digo, te vas a olvidar sí del niño, bueno, olvídense del niño  
20 y arránquese con la pelota, muy bien, ponga su pelota, que  
21 hace después la pelota  
22 (4:23) B- Pasa a negativo  
23 P- Okey ¿Y después?  
24 **Belkis marca las etapas del movimiento de la pelota en su**  
25 **grafico**  
26 P- Ponle, ponle algo verdad que indique verdad lo que esta  
27 pasando... Por qué sino, sino le ponen algo que diga, aja...  
28 **Belkis continúa marcando las etapas del movimiento de la**  
29 **pelota en su grafico**  
30 B- Pasa a positivo  
31 (4:48) P- Aja. Yyyyy... después cuando rebota  
32 B- Sigue estando en positivo y luego va, o sea, se contrarresta,  
33 cuando rebota viene para acá, pero en sentido negativo,  
34 entonces supongamos que él está por aquí... el se viene en  
35 sentido negativo... restando esta distancia de aquí para acá  
36 P- Ok. Vamos a unificar... L- Pero allí en ese....  
37 P- ...cuando pongamos la flechita así, que va hacia allá, eso va  
38 a ser para nosotros positivo... y esta va a ser para nosotros  
39 negativo... y los numeritos de las etapas...  
40 **Belkis borra los símbolos que uso para identificar las**  
41 **etapas del movimiento**  
42 .....  
43 P- O sea, la posición 1, la posición 2...  
44 **(6: 08)... Belkis utiliza la notacion de la profesora para**  
45 **indicar en su gráfico unidimensional las etapas del**  
46 **movimiento y el sentido del movimiento...**  
47 .....  
48 **(6:24)... Belkis continúa dibujando el grafico en una**  
49 **dimensión y señalando las etapas del movimiento...**  
50 P- ¿Ese mismo movimiento ahora, lo puedes hacer en XY?  
51 (6:30) L- ¿Y no se supone que él... volvería después a ésta... a  
52 ésta pelotita, en el 3 (posición 1)?  
53 P- Bueno habría que ver porque eso es otra cosa que Uds. no se  
54 han fijado, en la distancia que recorre allí ¿no?... o sea, viendo,  
55 o sea, la pelota hasta donde llega ¿no?, porque pareciera que

1 ella avanza aquí, aquí avanza hasta aquí, después se... apenas  
2 un poquito... habría que ver allí cuanta distancia, realmente  
3 recorre para saber donde ubicarla, porque fíjate que, según el  
4 grafico tuyo ella avanza, ella esta avanzando hasta esta posición  
5 y según el grafico de Marta, él arrancó aquí y entonces lo que  
6 avanza...avanza este pedacito... **-interrupción-** ... o sea se  
7 movió este pedazo, porque bueno, se supone que arranco aquí

8 **- interrupción-**

9 **Belkis dibuja ahora un grafico en dos dimensiones**  
10 **(posición/tiempo)**

11 P- ... A veces es bueno irse a una dimensión y después... para  
12 verlo... Aja ¿a quién vas a tomar como eje de referencia?

13 B- La pelota, o sea, las manos del niño en la pelota en contacto

14 P- Bueno entonces es la pelota, la pelota

15 B- Sí, porque podría ser la pelota en su centro

16 P- Bueno la pelota en su centro fue lo que tomaste tú... L- Fue lo  
17 que tomaste....

18 P-... La pelota en su centro... Y Marta tomó....

19 **Mientras Belkis continúa dibujando un grafico en dos**  
20 **dimensiones (posición/tiempo)**

21 (8:19) B- ....a una altura positiva. Por qué estoy fijando...ya va...

22 L- Pero es que, eso es lo que yo no veo ¿ves?

23 B- No, no, no, él está, él está, ya le entendí el grafico de él, y el  
24 mío es otro... porque si la pelota, él esta tomando su punto de  
25 referencia en la pelota, esta partiendo desde allí cero, todo lo  
26 que esta, o sea, la pelota aquí esta en cero, no tiene altura, pero  
27 entonces yo aquí estoy tomando el punto de referencia los pies  
28 del niño...

29 L- Eso es lo que yo iba a decir

30 B- Abajo P- Abajo... pero arriba... pero estas tomando...

31 L- Pero entonces allí no estaría tomando como referencia la  
32 pelota, sino, donde está, o sea... **- agarra la pelota y gesticula**  
33 **el movimiento-**...esta es la pelota y su eje de referencia es  
34 perpendicular a la pelota, abajo en el piso ¿ve?, pero en cambio  
35 yo lo agarre como que este es X y este es Y...

36 (9:10) P- Pero esta bien, pero es que, pero es que eso esta bien,  
37 es lo que se llama...es relativo... o sea, al tú tomar eso como  
38 referencia, eso es lo que, eso esta bien aproximado a lo que tú  
39 tomas, y lo que ella esta haciendo también porque ella lo que  
40 esta tomando es... éste eje, con éste que esta aquí, con el suelo,  
41 de acuerdo, con el piso y esta estaría bien... esa seria la grafica,  
42 esa grafica coincide pues, con tomar ese punto de referencia, en  
43 cambio, bueno esta también, lo que pasa es que claro... aquí la  
44 altura como, como tú no la habías, la llenaste, no la llenaste,  
45 bueno estabas con ese lío, pero se supone que ahí también hay  
46 una separación, en ese caso...

47 (9:54) B- La confusión que yo tenia acá, era, que fue lo que no  
48 grafique en principio, es cuando, cuando él contrarresta, o sea,  
49 cuando el viene en sentido negativo, el pierde distancia  
50 ¿verdad?, porque contrarresta, cuando estaba sentada allí, que  
51 me puse a analizar el gráfico que yo había hecho, fue cuando lo  
52 entendí, aquí yo vengo con una altura, el pasa desde la posición  
53 inicial, contrarresta una, cambia de posición, o sea, pasa en  
54 sentido negativo, o sea que me tiene que disminuir la distancia,  
55 entonces me disminuye ¿verdad?...

- 1 P-¿Y entre, y entre ese punto y 5 que pasa con la distancia?  
2 B- Entre este y 5  
3 P- No. Entre ese punto y... ¿Entre este punto y 5 que pasa con  
4 la distancia?  
5 B- Aquí él... Hasta aquí disminuye y aquí crece  
6 P- ¿Que crece?  
7 B- Aumenta  
8 P- ¿Qué aumenta?  
9 B- La distancia, la distancia aumenta  
10 P- Entonces, acuérdate que tenias, este, la tenias  
11 paralela...era constante  
12 B- Siempre era constante, o sea, la estaba viendo mas como  
13 movimiento, porque para mi lo veía, cuando lo grafique por  
14 primera vez era un movimiento rectilíneo uniforme, que todo el  
15 tiempo es una recta, es una recta constante  
16 P- Tenias una confusión entre lo que es rectilíneo y...  
17 (11:26) B- Entonces ahora con la grafica, después que analice  
18 la grafica, claro estaba confundida porque no estaba tomando  
19 en cuenta el tiempo, estaba tomando en cuenta era el  
20 movimiento y no la distancia  
21 (11:40) P- Ya va. Ay perdón. Déjenme preguntarles una  
22 cosita...

23  
24 **-interrupción: no se grabo la pregunta-**

25  
26 **La profesora les cuestiona sobre lo que sucede con el**  
27 **movimiento de la pelota en el dibujo 4 de la secuencia de**  
28 **dibujos -allí la pelota esta sostenida en el aire**  
29 **aparentemente pegada a la pared-... es lo que ellos llaman**  
30 **cuando la pelota se devuelve o se detiene... y la pendiente**  
31 **de la curva en el gráfico...**

- 32 (11:50) L- Cuando la pelota se devuelve, cuando la pelota se  
33 devuelve, la pendiente se hizo aquí negativa ¿verdad?  
34 P- ¿En que etapa?  
35 (11:57) L- En este pedazo, del 1 hasta 2, la pelota se devolvió,  
36 después cuando fue hacia el lado contrario, entonces la  
37 pendiente se hace positiva aquí en la gráfica, cuando fue en el  
38 sentido que al principio se la había dado, y entonces al final  
39 cuando rebota contra la pared que otra vez se devuelve la  
40 pelota, entonces la pendiente tiene que ser negativa  
41 P- O sea que las pendientes de la curva tienen que ver con el  
42 movimiento. Entonces ¿qué relación hay entre el movimiento y  
43 la pendiente de una curva que representa ese movimiento?  
44 L- ¿El movimiento?  
45 P- ¿En un movimiento rectilíneo que posibilidades tienes?  
46 (12:46) L- Se supone que cuando yo hablo de la pendiente de  
47 una curva x, estoy hablando de la velocidad, ¿no? pero eso es  
48 lo que no me cuadra, porque, por ejemplo aquí tenemos una  
49 grafica posición/tiempo, si yo digo que aquí la pendiente es  
50 positiva, es porque, la velocidad es positiva ¿ve? o ¿no?  
51 M y B- Si  
52 L- Bueno, eso es lo que yo no veo, porque, el sentido también  
53 tiene que con el sentido de cómo estoy viendo... ¿qué es lo que  
54 tiene que ver el sentido con la velocidad?  
55 P- ¿El sentido de quien?

- 1 L- El sentido del movimiento de la pelota  
2 P- El sentido del movimiento de la pelota con la velocidad  
3 L- Aja  
4 P- Tiene mucho que ver. ¿Qué tiene que ver? Esa es una  
5 pregunta clave: ¿Si el sentido del movimiento tiene que ver con  
6 la velocidad? ¿si o no? ¿Con que tiene que ver?, o sea, el auto  
7 o va pa' lante o va pa'atrás, entonces, no tengo muchas  
8 opciones, entonces... ¿Qué relación hay entre eso y la  
9 velocidad?... ¿Qué pasa si el móvil va hacia adelante?  
10 B- Puede ir aumentando su velocidad  
11 P- ¿Cómo es la velocidad? ¿Si va hacia adelante?  
12 L- Si va hacia adelante la velocidad es positiva  
13 P- ¿Y si va hacia atrás?  
14 L- Si va hacia atrás es negativa  
15 (14:26) P- ¿Y ahí lo dice? ¿La grafica, lo corrobora la grafica,  
16 eso que está diciendo Leoncio, la grafica me lo...?  
17 L- Claro  
18 P- ¿Sí o no?  
19 L-Sí  
20 P- Y otra cosa. ¿Qué pasa cuando la velocidad es cero?.....  
21 ¿Qué pasa con el movimiento si la velocidad es cero?  
22 L- Si la velocidad es cero, en cero, no hay movimiento  
23 P- ¿Por qué? ¿Que habíamos dicho antes?  
24 L- La velocidad es una relación entre el tiempo y la posición  
25 ¿verdad?, el cambio de la posición con respecto al tiempo, si no  
26 hay velocidad entonces no debe haber movimiento  
27 P- ¿Por qué?  
28 L- Claro, porque no hay nada que se mueva con relación al  
29 tiempo  
30 P- Aja, pero... si yo tengo la pelota, si la pelota se detiene ¿qué  
31 pasa con la velocidad?  
32 L- Se hace cero  
33 P- ¿Por qué se hace cero?  
34 L- Porque la pendiente es cero o ¿no?  
35 P- Bueno porque la pendiente es cero aja pero ¿por qué otra  
36 cosa podemos decir? Además ¿Qué otra cosa podemos  
37 decir?... No lo ven.... Bueno....

38 **(16:00) FIN de archivo 3- Disco 3.**

39  
40 **FIN-DISCO 3**  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55

1 **Transcripción de conversaciones obtenidas a partir de la**  
2 **resolución y discusión de los problemas y preguntas**  
3 **formuladas en las Actividades sobre Movimiento Rectilíneo**

4  
5 **TAREA 6**

6 **Actividad Grupal con Simulador**

- 7  
8 ▪ Desarrollada por 4 alumnos cursantes de Física I (2do  
9 semestre), que cursan la asignatura por 1<sup>a</sup> vez, en forma  
10 Individual y Grupal  
11 ▪ Llevada a cabo en un aula de clases, con recursos propios  
12 del aula (papel, lápiz, pizarra, marcadores, sillas y mesas) ,  
13 una computadora portátil y un **software de simulación**  
14 **para computadoras (Caminante<sup>7</sup>)** en el cual un niño se  
15 mueve a lo largo de un camino rectilíneo. A la vez que se  
16 simula el desplazamiento del niño, se construye el grafico  
17 posición/ tiempo que representa las características de sus  
18 movimientos. El simulador permite entre otras ejecuciones:  
19 – controlar la velocidad y el tiempo en los cuales el  
20 niño se desplaza  
21 – observar el desplazamiento del niño  
22 – observar la elaboración del gráfico posición/ tiempo  
23 ▪ Los alumnos sentados alrededor de una mesa manipulan el  
24 computador y el simulador, responden a los ejercicios  
25 propuestos en cada actividad en forma individual y grupal  
26 para después discutir entre ellos y con la profesora Patricia  
27 sus respuestas.  
28 ▪ La actividad fue grabada en video y al mismo tiempo se  
29 tomaban notas de lo ocurrido.

30  
31 **Grupo 1. Integrantes: Alma, Olga, Fedor y Carlos**

32  
33 **Profesora / pesquisidora (P/P): Patricia**

34  
35 **Descripción:**

36  
37 Los alumnos fueron requeridos para resolver varias  
38 actividades:

39 **Actividad 1:** En esta actividad se les propuso familiarizarse con  
40 el funcionamiento del software Caminante y con los controles  
41 del simulador para conseguir utilizarlo en la realización de las  
42 siguientes actividades.

43 **Actividad 2:** Se les presentaron dos gráficos distintos (grafico 1  
44 y grafico 2) de posición/ tiempo en la pantalla del computador,  
45 elaborados a partir de la simulación (software: Caminante) de la  
46 caminata del niño en línea recta. Y se les propuso a cada uno  
47 de los estudiantes comandar los movimientos del niño para que  
48 su desplazamiento reprodujera los gráficos dados, tratando de  
49 obtener la mejor aproximación a estos.

---

<sup>7</sup> Elaborado por el Víctor Barrios., con la colaboración de Nadia González Daza ambos profesores a dedicación exclusiva de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo. Venezuela, 2005-2007.

1 **Actividad 3:** A partir del enunciado<sup>8</sup> que describe los  
2 movimientos de un niño por un camino recto, se le propone al  
3 grupo de estudiantes, elaborar colectivamente y en el pizarrón,  
4 el gráfico posición/ tiempo aproximado que represente tales  
5 movimientos. Luego deben realizarlo con el simulador. Deben  
6 discutir las respuestas para ambas situaciones en forma grupal.

7

8 Nota: La Actividad 4, consistía en trabajar con el simulador y  
9 hacer caminar al niño de manera tal que se moviera según una  
10 tabla de valores de la velocidad (en metros por segundo) y el  
11 tiempo (en segundos). Esta actividad, aunque fue realizada por  
12 el grupo, no fue posible filmarla por problemas técnicos ajenos  
13 a nuestra voluntad.

14

## 15 **Transcripción**

### 16 **Disco 6/ Archivo 1: Actividad 2**

17

18 **La Actividad 1 de familiarización con el funcionamiento del**  
19 **simulador no fue grabada en video. Se comenzó a grabar a**  
20 **partir de la Actividad 2.**

21

22 **(0:00) Realización de la Actividad 2.**

23 **(0:04) Carlos: 1ª vez que usa el simulador (gráfico 1)**

24 C- Me da pánico agarrá la broma esa... (el simulador, el  
25 computador)

26 ...Comienza a manejar el simulador...

27 A- ... ¿cómo que paso por paso?....

28 O- ...no puede darle paso por paso

29 C- .....p'a devolvase, p'a devolvase

30 (0:17) O- Dale a los valores, písalo para que se mantenga  
31 constante... ¡los dos, los dos!... pisa los dos, los dos... aquí,  
32 aquí, aquí... los dos, para que se mantenga constante...

33 (0:24) C- Ah, ¿pa'que se mantenga constante?

34 (0:25) O- Ahí... ahí va, ahí va... agarra, agarra... aja... ahora la  
35 velocidad... aumenta, aumenta, aumenta...

36 C- No, ya va... pero

37 O- ... ¿qué estas haciendo?... pero ya... súbelo

38 (0:35) C- ... pa'aumentá, ya va... pero... ¿donde subo?...

39 Risas... ¡no profesora esto es muy difícil!... Risas... no hay para  
40 bajar la broma

41 (Olga se sitúa frente a la computadora, comienza a revisar los  
42 controles, Carlos hace comentarios con Alma )

43 (0:41) O- ¿No hay para bajar la variable?

44 C- ¿La broma que hice? (Carlos esta hablando con Alma se  
45 refiere al gráfico que dibujó con el simulador, tiene que  
46 dibujarlo en una hoja de papel)... no me acuerdo

47 (0:45) A- ¿Verdad que tiene que dibujar lo que... lo que él hizo?

---

<sup>8</sup> "Colocado en la mitad del camino, el niño inicia su desplazamiento. Desde allí, avanza diez pasos, se voltea y regresa 3 pasos, e inmediatamente, corre hacia adelante hasta casi llegar al extremo del camino, se voltea, corre vigorosamente y se detiene justamente en el centro del camino"

1 P- Sí...  
2 (0:49) C- No me acuerdo, no me acuerdo... así... después viene  
3 así, después va pa' abajo (se refiere al gráfico que hizo con el  
4 simulador)...  
5 (0:52) P- Dibújala para que quede constancia... C- ...y después  
6 va así...  
7  
8 (0:56) **Olga: 1ª vez que trata de usar el simulador (gráfico 1)**  
9 (0:57) O- Ese tiempo así, qué es eso... no me acuerdo... la  
10 velocidad...  
11 ....  
12 (1:10- 1:31) Olga trata de recordar el funcionamiento de los  
13 controles, mientras sus compañeros hablan sobre el  
14 movimiento descrito por el gráfico, entre ellos, Fedor explica a  
15 Alma ...  
16 .....  
17 (1:11) O- Cuando se devuelve es izquierda... ¿no? (Olga sigue  
18 tocando las teclas y pasa sus dedos por la pantalla)  
19 (1:13) P- Vayan realizando el gráfico (se refiere a que copien el  
20 gráfico 1 que esta en el computador en su hoja de trabajo)  
21  
22 ...(hablan en voz baja sobre el movimiento descrito por el  
23 gráfico, entre ellos, Fedor le explica a Alma como es el  
24 movimiento en el grafico 1 que viene de dibujar en la hoja de la  
25 tarea, Olga que lo tiene al frente presta atención a lo que dice)  
26 ...  
27 (1:29) O- La velocidad es constante, acelera y...  
28 O- Bueno pero aquí aumenta...  
29 Fedor sigue explicando a Alma (y a los otros) como es el  
30 movimiento en el grafico 1, señala el gráfico en su hoja, ahora  
31 se escuchan mejor sus explicaciones todos le estan prestando  
32 atención . Olga sigue sin hacer el gráfico escuchando las  
33 explicaciones de Fedor  
34 F- ... y después comienza a bajar la velocidad, la mantiene,  
35 cambio de dirección y la mantiene...  
36 ...Olga no ha empezado a hacer su simulación, el tiempo pasa,  
37 la profesora se dirige a Alma que esta prestando atención a  
38 Fedor...  
39 (1:53) P- Bueno, Alma... explícanos... aja, según el gráfico...  
40 ¿como crees tú que es el movimiento?... ¿qué es lo que hace  
41 el niño?...  
42 **(1:56) Alma describe los movimientos del niño a partir del**  
43 **grafico 1 (¿o el de Fedor?)**  
44 A- Primero... bueno, yo digo que... va... va aumentando la... o  
45 sea, camina y va aumentando la velocidad, no... va  
46 aumentando... luego aquí en este punto el se devuelve... o sea,  
47 cambia su sentido... y... aja, va ...  
48 F- ...perdiendo...  
49 A- ...va perdiendo la...  
50 F-... la rapidez...  
51 A- ... aja, va perdiendo la velocidad... entonces luego se... se...  
52 se.. o sea, se detiene, transcurre el tiempo... luego él...  
53 F- ...acelera...  
54 A- ...aja, aumenta la velocidad... aquí cambia de sentido...  
55 O- ...se devuelve

- 1 F- ... y se mantiene constante, dentro de un cierto...  
2 A- Uhjum...  
3 O- ....pero es que no me acuerdo como es que se hace la cosa  
4 aquí...  
5 P- Ahora, Olga tú que... Ya te voy a preguntar a ti... pero, Olga  
6 tú que eres la que vas a utilizar el...  
7 O- Aja, ¿qué pasó?  
8 P- ¿Qué es lo qué...?... ¿qué movimiento va a hacer el niño,  
9 para que...?... ¿que piensas tú...?...  
10  
11 **(2:56) Olga describe los movimientos del niño a partir del**  
12 **gráfico 1... al final se suman todos... (la profesora Patricia**  
13 **insiste en que describan a partir del movimiento del niño**  
14 **en el simulador y no a partir del grafico 1 dado)**  
15  
16 O- Bueno, según mi gráfico... aja... él sale de... de... parte del  
17 origen, según esto, ¿no?...  
18 P- Aja, pero... fíjense que ustedes tienen... lo tienen allí  
19 ¿verdad?... entonces como lo tienen allí, aquí esta...  
20 O- Bueno...  
21 P- ¿Parte de donde?  
22 A- ¿De cero?  
23 O- Síiii  
24 C- Parte de la mitad de la gráfica, donde hay un monte...  
25 P- ¿Ahí no hay un camino y hay un niño en un camino?  
26 O- Sí, pero se supone que el t igual 0 y x igual 0 esta ubicado  
27 donde esta parado el niño ¿no?  
28 A- ... en línea recta...  
29 C- ...((no se entiende))... este es el eje de las x, porque según  
30 el movimiento...  
31 O- Se supone que donde esta parado vale cero ¿no?  
32 C- ¿Ah?...  
33 F- Sí, vale cero...  
34 O- ... se supone que donde esta parado vale cero ¿no?...  
35 C- ...((no se entiende))... está igual a cero y....  
36 P- Lo que quiero es que cuenten lo que esta pasando... como  
37 tienen un simulador, donde hay un niño y hay un camino...  
38 A- Bueno, o sea... ah... okey  
39 P-...¿verdad?... entonces tenemos... tenemos algo como... que  
40 no es concreto... porque no es de verdad que tenemos el  
41 camino, ni es de verdad que tenemos el niño, pero lo tenemos  
42 ahí...  
43 A- Bueno pero... ah, okey...él esta caminando en línea recta lo  
44 que pasa es que algunas veces aumenta la velocidad...  
45 O- Algunas veces camina más rápido, disminuye su velocidad  
46 F- Cambia de dirección...  
47 C- Se devuelve...  
48 O- ...cambia de dirección, se devuelve pero siempre está en su  
49 misma línea recta  
50 P- Aja, pero no tienen... no tienen un gráfico ahí pa'que me  
51 digan entonces ¿qué es lo que hace el niño?...  
52 F- Sí...  
53 O- Bueno el niño se va.....  
54 P- Explíquenmelo pues...  
55 O- ...va caminando

- 1 C- .....yo no sé...
- 2 P- Dime tú Olga, que eres la que va a utilizar el... el...
- 3 (4:13) O- Bueno el niño sale con una velocidad varia-
- 4 (variable)... comienza con.. la velocidad de... no sé... que
- 5 intervalo de tiempo aquí... bueno... del primer... un pedacito
- 6 pues, con velocidad ... va cambiando la velocidad...
- 7 F- Va acelerando y cambiando la rapidez...
- 8 (4:27) O- Aja, va aumentado la rapidez... luego mantiene una
- 9 velocidad constante, se devuelve...
- 10 F- Hasta un punto...
- 11 O- ...llega a un punto donde la velocidad ¿no?... donde... o sea,
- 12 se devuelve...
- 13 llega un punto donde él se comienza a devolvé... también con
- 14 velocidad constante... con velocidad constante hasta que se
- 15 para...
- 16 C- ... ((no se entiende))
- 17 (4:46) O- Todo el tiempo dura en velocidad constante... bueno,
- 18 no sé, mi grafico dice... y se para aquí...
- 19 P- Aja...
- 20 O- ...y después sigue su camino... pero... aja... sigue su camino
- 21 P- ¿Cómo camina él? O- Pero... ven acá... y entonces...
- 22 si él viene así verdad...
- 23 P- ¿Cómo se mueve, cómo se mueve...?... ¿cómo se mueve el
- 24 niño en el simulador?...
- 25 F- Recto...
- 26 O- En línea recta... pura línea recta...
- 27 P- Pero, ¿cómo se mueve... ?
- 28 O- Lo que pasa es que... se para... se regresa...
- 29 P- Pero.....
- 30 C- Con un movimiento combinado...
- 31 P- ...¿de que manera?...
- 32 C- ...con un movimiento rectilíneo uniforme...
- 33 P- ...¿como se desplaza?...
- 34 C- ...con un movimiento rectilíneo uniforme... en un momento
- 35 determinado...
- 36 P- ¿Por medio de qué se desplaza?... ¿se desplaza con las
- 37 manos?
- 38 O- Con las piernas...
- 39 P- ...con las piernas... ¿Y que hace?... ¿que da?
- 40 O- Pasos
- 41 P- Pasos ¿verdad?... ¿y cuando no da pasos que otra cosa
- 42 da?
- 43 A- Corre
- 44 P- Muy bien F- Quiere que salte...
- 45 O- Trota no sé... qué sé yo
- 46 P- No el no suelta... salta... yo no le he visto saltar ... (a
- 47 Fedor)...
- 48 O- No, no salta... puede ser que el trote, no sé... se pare, que
- 49 se cansó...
- 50 F- Da pasos pero más rápido
- 51 C- Aumenta la velocidad
- 52 O- ...no sé, venia con una velocidad aquí...
- 53 P- Okey, pero si esta avanzando corre... pero... pero no salta...
- 54 O- ...no salta...
- 55 P- ...hasta ahora no le he visto saltar...

1 O- No, pero me imagino que venia corriendo y se canso y se  
2 paró, pues... en ese pedacito de tiempo aquí... y después  
3 siguió...  
4 P- Okey. Después que duró detenido... que se paró...  
5 O- ...comienza otra vez su caminata normal, con una velocidad  
6 constante...  
7 F- No, ganando velocidad  
8 **(6:00)** O- Pero, primero... primero la velocidad es constante... lo  
9 que pasa es que parece una curvita ... pero... ((no se  
10 entiende))... aquí en mi mente yo tengo una recta... al principio  
11 comienza ganando velocidad... rapidez... aja, pero después  
12 comienza otra vez a ganar su velocidad constante  
13 F- .... ((no se entiende))  
14 P- Okey. Ahora...  
15  
16  
17 **( ) Olga: 1ª vez que usa el simulador (gráfico 1)**  
18 O- ¿Lo intento hacer con el computador profe?  
19 P- Ahora hazlo con el simulador  
20 ...( Fedor y Alma hablan sobre la forma de hacer el ejercicio,  
21 mientras Carlos y Olga hablan también entre ellos)...  
22 O- Ay... no me acuerdo  
23 P- Haz un poquito de práctica...  
24 ...(Carlos y Olga hablan sobre la forma de hacer el ejercicio,  
25 mientras Fedor y Alma hablan también entre ellos)...  
26 O- Entonces viene...  
27 ....  
28 **(6:54)**C- Ya tú vas a ver... pon la velocidad más pequeña  
29 pa'que... ((no se entiende))...  
30 O- Pero es que... eso es lo que quiero, para que... para que,  
31 aja... y se me haga más fácil también... porque... cuando la  
32 velocidad es más pequeña... porque más rápido... en uno...  
33 C- Cero-coma, cero-cero-cero-uno...  
34 O- Nooo... tampoco así...  
35 **(7:08)** C- Asíiii... una guará va más lentico si...  
36 F- pero así es que se... se ... ((no se entiende))...  
37 O- cero-coma... cero-coma-ocho  
38 C- No, pero... aquí mientras vas mas lento ganas mas tiempo...  
39 pa'movete ahí, pa'buscar el numerito, pa've que... como se  
40 devuelve... Risas...  
41 P- O sea, que tú sigues preocupada... (a Olga)  
42 O- Que no tenga mucha velocidad para que me dé tiempo de  
43 ver... de hacer... de ver el niño con sus movimientos...  
44 P- Sino pasas... ponemos ahí debajo a Fedor mientras tú vas  
45 pensando, vas pensando como vas a hacer, porque sino se  
46 nos va a ir todo el tiempo...  
47 F- Sí, verdad...  
48 P- De verdad  
49 A- Dame, yo lo hago  
50 **(7:28)** O- Déjame intentarlo.. déjame intentarlo... (a Alma)...  
51 ...Comienza a manejar el simulador...  
52 O- ...ves eso es... no... no me esta saliendo bien...  
53 F- No te desesperes...  
54 O- Nooo, es que no puedo hacerlo... ves aquí se me... yo sé  
55 que mantiene una... cuatro, cuatro...

- 1 **(8:00)** C- Uhh... mira el carajito  
2 P- Si quieren pónganse para este lado porque yo sé que ahí  
3 están que no pueden.....  
4 F- Sí, nos tienen aquí... ((no se entiende))  
5 (8:12) P- Sí, vénganse para acá y después...  
6 O- Eres tú... (al niño, al simulador)... no... ya no pude más...  
7 F- Ay.... iba bien  
8 O- ... iba bien hasta aquí ves...  
9 P- Aja, pero ¿qué fue lo que hiciste con el niño?  
10  
11 **( ) Olga describe los movimientos del niño a partir de su**  
12 **gráfico**  
13 O- Bueno el venía ¿verdad?  
14 P- No, pero el niño... o sea, esta bien... yo sé que tu me lo  
15 quieres mostrar por el gráfico, pero ¿qué hiciste con el niño?  
16 O- El niño, verdad... se... caminó... un pedacito así... al principio  
17 ganando rapidez y después mantuvo una velocidad constante...  
18 P- Okey  
19 O- ...entonces, después en un cierto punto, no sé, se le olvido  
20 algo y se devolvió... entonces él se comenzó a devolver... pero  
21 no llega... casi... o sea, después de esto, puede ser un  
22 poquitico más arriba...  
23 F- ¿Y después?...  
24 O- Después se para y dura cierto tiempo ahí... y él comienza  
25 otra vez su movimiento lo que pasa es que me salió mal,  
26 choreto (torcido), pero hasta aquí iba más o menos...  
27 F- Ahí tiene que... ir hacia la derecha...  
28 P- Okey  
29 (9:00) O- ... hasta aquí iba así, pues... esto es lo que... aquí,  
30 aquí...  
31 P- Bueno ahora copia tu gráfico, por favor... para que...  
32 ..... el computador suena, falla de batería...  
33  
34 **(9:07) Alma: 1ª vez que usa el simulador (gráfico 1)**  
35 ..... el computador suena, falla de batería...  
36  
37 C- Aumenta su velocidad, va aumentando la velocidad  
38 ... el computador suena, falla de batería,...los alumnos no  
39 detienen su actividad con el simulador  
40 P- Ya va...  
41 el computador suena, falla de batería... la profesora la  
42 conecta... los alumnos no detienen su actividad con el  
43 simulador  
44 O- No puede ser por paso...  
45 A- No lo estoy dando por paso...  
46 F- Tienes que cambiarle la dirección en un punto, cambia la  
47 dirección, cambia la...  
48 A- uh, uh, uh...  
49 C- Se detiene se detiene, se detiene...  
50 O- Se detiene se detiene...  
51 F- Disminuye la velocidad, disminuye la velocidad... ¡disminuye,  
52 disminuye, disminuye, disminuyeeee!...  
53 O- Se detiene, se detiene...  
54 A- ¿Y dónde le doy?...  
55 O- Mantenla

1 F- ¡Mantenla, mantenla, mantenla!...  
2 O- Pero, pisa... pisa aquí... se mantiene... ya va, quita...  
3 C- Pero, no... el muñequito...  
4 O- ...no se mueve...  
5 C- ... entonces se devuelve... vuélvele a dar hacia el origen...  
6 A- Viste... pero...  
7 O- Pero, avanza Alma... aja, ahí vas...  
8 A- Luego...  
9 F- Hacia la derecha... ponlo hacia la derecha porque acuérdate  
10 que te estas moviendo... ahora que gana velocidad...  
11 A- ... en el... uno... corre...  
12 F- Dale pa'arriba... eh...  
13 A- Ahora en el... cuatro...  
14 F- Bueno, ya va un poquito...  
15 A- ...cuatro...  
16 F- ... cuatro  
17 O- Ah... le salió bien  
18 (10:00) A- ¡Yaaaa!  
19  
20 **(10: 30) Fedor: 1ª vez que usa el simulador (gráfico 1)**  
21 F- ¿Nadie me va a ayudar?...  
22 .....  
23 A- Dale en el u-(uno)... en el... uno  
24 F- ...se mantiene...  
25 A- Cam-... camb-(cambia)...  
26 C- Pero, ve el muñequito, ve el muñequito... devuélvelo,  
27 devuélvelo...  
28 O y A- ¡Cuatro, cuatro!...  
29 P- Ay, se le ....  
30 A- ... ¡mantiene! ...en el dos... dos... dos... dos... dos, dos...  
31 F- Ay, se me fue, se me fue, se me fueeee...  
32 A- Dos, dale dos... déjalo presionado... ¡ya!... ahora dale...  
33 cambia de dirección en el... en el tres, en el tres... el tres...  
34 C- Cambia de dirección y aumenta la velocidad...  
35 A- En el tres...  
36 O- ¡Tres, tres, tres, tres!...  
37 A- Dale en el ...  
38 F- ... cuatro  
39 A- ... cuatro... ¡bieeeen!... aplaude...  
40 F- Al final...  
41 A- T'a bien  
42 P- Okey. Copie su gráfica (a Fedor)... y ahora Carlos  
43  
44 **(11:04) Carlos describe los movimientos del niño a**  
45 **partir de su gráfico**  
46 C- Lo hace (el niño) con un movimiento rectilíneo... rectilíneo...  
47 uniformemente acelerado ¿no?... comienza a caminar, un  
48 poquito mas rápido un poquito mas rápido, un poquito mas  
49 rápido y llega a un tiempo, en que el niño comienza con una  
50 velocidad constante... mantiene su velocidad ¿no?... mantiene  
51 su velocidad... hasta que llega en otro tiempo... un  $t_{sub 3}$ ...  
52 donde la... la... la aceleración comienza a... la aceleración es  
53 negativa y la velocidad es positiva por lo tanto la rapidez  
54 comienza a disminuir... hasta que llega a un tiempo  $t_{sub 4}$   
55 donde... la velocidad se hace cero... la velocidad se hace cero

1 y entonces el niño se mantiene en esa posición durante un  
2 tiempo determinado, un  $\Delta t$  determinado... y hay un  $t_{sub 6}$   
3 donde... la velocidad... donde el niño comienza otra vez con un  
4 movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y comienza con  
5 una aceleración ¿no?... una aceleración donde comienza... la  
6 rapidez comienza a aumentar, hasta que llega a un tiempo  
7 donde se mantienen constante... luego el niño... y en un  
8 tiempo... en otro tiempo  $t_{sub 7}$  donde se devuelve con una  
9 rapidez constante también... y aquí.. con una rapidez  
10 constante, y luego llega un tiempo donde dismi-... no se...  
11 instantáneamente disminuye la rapidez ... consta allí, y vuelve a  
12 ser constante el movimiento... entonces, vuelve a devolver...  
13 hasta que termina la... la gráfica...

14  
15 **(12:22) Carlos: 2da vez que utiliza el simulador**  
16 **(gráfico 2)**

17 C- Ya va profesora...déjeme... aumenta disminuye, derecha,  
18 izquierda... aumenta disminuye, derecha, izquierda... aumenta  
19 disminuye, derecha, izquierda...¿no?

20 P- Ayuden a Carlos...

21 -----

22 C- ¿Aquí aumenta la velocidad? Sí... A- Explícame la....

23 ((no se entiende)) (a Fedor)

24 O- Aumenta

25 C- Aquí aumenta

26 F- Aumenta...

27 C- ... se mantiene constante

28 F- Aumenta... pierde velocidad...pierde, pierde

29 C- Aquí pierde velocidad... se mantiene constante...

30 F- Gana otra vez... gana, gana velocidad...

31 C- Gana velocidad... perfecto...

32 F- Gana entonces, porque ahí está un punto crítico...

33 C- ...se mantienen constante... shhhh...

34 F- ...cuatro, cuatro, cuatro

35 C- ...se mantienen constante... y se devuelve

36 F- ...cuatro, cuatro, cuatro, cuatro

37 A- ...cuatro...

38 C-...se mantiene constante... y se devuelve... entonces...

39 F- Acelera... acelera... uno, uno, uno, uno... ahí

40 C- Aquí se detiene y entonces pierde rápidamente... ¿cómo es  
41 que uno pierde aquí?..

42 F- Uuy...

43 O- En uno...

44 F- Uno, uno, dale uno... que es simplemente... ((no se  
45 entiende))

46 O- Pero ¿cómo comienza otra vez?... no pone que... a la  
47 izquierda

48 C- ...pierde aquí instantáneamente la velocidad y se vuelve a  
49 doblar... ¿dónde me devuelvo?...

50 F- Ahora dale tres... tres, tres, tres...

51 C- Tres...sí...

52 O- Ay... te quedo bien Carlos

53 A- No...

54 O- Sí... F- Alma, sí....

55 A- ...porque es que tenía que pasar por el origen...

- 1 F- Guao... el detalle  
2 A- Claro tenia que decir que pasa por el origen...  
3 C- Bueno...  
4  
5  
6 **(13:34) Alma: 2da vez que utiliza el simulador (gráfico 2)**  
7 A- Ya... este...  
8 C- Acuérdate que comienza con un movimiento acelerado  
9 entonces tienes que comenzar en aumentar velocidad  
10 A- Aja... este ... ¿y camino en?...  
11 O y F- En P  
12 F- Y dale uno... uno, uno... que quede en la curva...  
13 disminúyela, disminúyela, disminúyela, disminúyela...  
14 disminúyela y mantenla cuando llegues a cero... ¡disminúyela  
15 más!... hiciste una recta, no pudiste ... dale tic, tic, tic, al lado  
16 A- Es que no... no  
17 O y F- ..... ((no se entiende))...  
18 O- Así... así, mira... ve  
19 A- No, ya perdí...  
20 F- Mantenla... súbela, súbela...  
21 A- No, ya perdí...  
22 Todos- ... ¡Ahhhh!...  
23 P- Bueno, ¿que paso Alma?, cuéntame...  
24 A- Nooo  
25 F- De todo... pero no lo que tenia que pasar  
26 P- ¿Cual fue el problema que tuviste?  
27 F- ... ((no se entiende))...  
28 C- Por estar viendo la gráfica...y no estar... y no estar  
29 estudiando al muñequito  
30 P- Aja, pero además de eso, ¿qué pasó?... o sea, ¿qué...  
31 estabas viendo?... ¿qué paso?...  
32 F- Muchas voces... y la confundieron  
33 A- No, no... no sé...  
34 C- Le negaron los méritos...  
35 A- No supe... no... no supe manejar bien... o sea, estaba  
36 pendiente más de la grafica que del muñeco  
37 P- Bueno, pero... ¿qué fue lo que pasó?... ¿que dejaste de  
38 hacer?... para que te pasara eso...  
39 A- Ay... bueno, aquí... aumenté... bueno, aumenté mucho la  
40 velocidad por... o sea,... aumenté la velocidad por mucho mas  
41 tiempo de lo que es, en la gráfica... ((no se  
42 entiende))...entonces aquí... no la detuve, o sea, el muñequito  
43 no se paró sino que siguió y aquí se paraba...  
44 P- ...y se regreso ¿no?... porque se supone que el se  
45 regresaba...  
46 A- Aquí se tenía que regresar y no... no lo regresé  
47  
48 **(15:06) Fedor: 2da vez que utiliza el simulador**  
49 **(gráfico 2)**  
50 O- Primero ... va ganando velocidad...  
51 C- Ve el muñequito y yo te digo  
52 F- Aja, ya va... dime... ¿va ganando velocidad?, ¿no?  
53 C-...va ganando velocidad... va ganando velocidad y se  
54 mantiene constante...  
55 O- ...se mantiene constante...

- 1 F- ...la pierde...  
2 C- Después disminuye la velocidad...  
3 O- ...pierde, pierde, pierde, pierde, pierde...  
4 C- ... y se mantiene constante  
5 O- ...se mantiene constante...  
6 C- ... se mantiene constante...luego aumenta la velocidad,  
7 aumenta la velocidad... y se mantiene constante  
8 F- ...en cierto punto... (((no se entiende)))...  
9 C- Se devuelve, se devuelve...  
10 F- Y entonces... ¡dime... rápido!...  
11 C- Se devuelve y se mantiene constante... luego cambia  
12 bruscamente la velocidad...  
13 A- ¡Apúrate!...  
14 C- ¡Cambia!  
15 A- ... ¡cámbiala!...  
16 F- ¡Ah!... Okey...  
17 A- ... ¡súbela!...  
18 C- ... ¡súbela, súbela, súbela!...  
19 A- ... y cambia de dirección...  
20 C- ... cambio de dirección... pasa el origen, pasa el origen y  
21 ya... se mantiene constante...  
22 F- Me quedo constante...  
23 O- Aquí te faltó que ella (la gráfica)...  
24 F- .... ((no se entiende))...  
25 O y C- Aquí hay un cambio brusco de velocidad... y se  
26 mantiene constante...  
27  
28 **(15:55) Olga: 2da vez que utiliza el simulador**  
29 **(gráfico 2)**  
30 C- Comienza a acelerar....  
31 O-¡Carlos!  
32 C- Pero ve el muñequito... comienza a acelerar...  
33 F- Yo creo que ....  
34 C- Comienza a acelerar y se mantiene constante... déjalo  
35 constante  
36 F- ....pierde, pierde, pierde, pierde, pierde, pierde...  
37 C- ... pierde velocidad, pierde velocidad...  
38 F- Pierde y vuélvelo a acelerar  
39 C- ... y se mantiene constante...  
40 F- ... ya... , dale, dale,... gánale, gánale...  
41 C- ...aja, se mantiene constante  
42 F- Y cuatro, cuatro, cuatro...  
43 C- ...se devuelve... se devuelve a una velocidad constante  
44 F- ...mantenla...  
45 C- Páralo ahí y gana velocidad  
46 F- ...gana velocidad...  
47 O y F- ... pierde, pierde...  
48 C- Pierde velocidad, pon pues...  
49 F- Dos, dos...  
50 O- ...no... ya va, ya va, ya va... uno...  
51 C- ...pierde...  
52 F- ¡dos, dos, dos, dos, dos, dos, dos, dos!  
53 O- ...¡ya va!... ¡pero no me estresen!... cónchale me  
54 equivoque...disminuye...  
55 C- ... dos va dos... dos dale dos, acuérdate...aja, ahora si...

- 1 A- ...bájala... bájala...  
2 C- Epa...  
3 F- ¡Hay no!...  
4 O- ¡Ayyy, Dios!  
5 .F- ..¡cuatro, cuatro, cuatroooo!  
6 C- Era constante...  
7 Todos- ¡Aaaayyyy!  
8 O- Se murió...  
9 P- Bueno, ¿qué pasó ahí?, ¿qué fue lo que pasó?  
10 F- Mala dirección  
11 O- Una guará... ya aquí... ya aquí... ya aquí perdí... y aquí era  
12 que aumentaba  
13 P- Aja, ¿y eso que te salió ahí?... porque después...  
14 O- Porque... después perdí el dominio... tenía que...bueno aquí  
15 tenía que ... como decía Carlos ... hay un cambio brusco de  
16 velocidad, yo pensaba que...aquí disminuye y yo puse que... lo  
17 contrario... y me salió mal y entonces aquí se supone que... se  
18 regresaba... pero después que pierdo la tecla no... no... no le  
19 puedo agarra otra vez el...  
20 P- Aja, ¿pero qué pasó aquí con el muñeco?, o sea, ¿qué hizo  
21 el niño?  
22 O- Se vino... después de que tuvo su movimiento que todos  
23 hemos tratado de hacer... él venía con su velocidad constante,  
24 P- Okey  
25 O- ...entonces...  
26 P- ¿Pero, venía qué? ¿haciendo qué?  
27 A y O- Caminando  
28 P- ¿A velocidad constante?... okey, ¿y entonces?... ¿qué pasó  
29 después?...  
30 O- Después disminuyó...  
31 A- ... disminuyó la velocidad  
32 O- ... después disminuyó  
33 C- Pero allí...  
34 O- Sí, aquí... comenzó a disminuir la velocidad  
35 A- Sí, pero cambió  
36 O- ...disminuyó la velocidad...  
37 F- Sí  
38 O- ...y siguió... F- ...la rapidez...  
39 C- Un permiso ahí..... ((no se entiende))...  
40 P- Okey. ¿Y qué tenía que haber pasado?  
41 C- Siguió constante  
42 P- ¿Y qué tenía que haber pasado?  
43 O- ...disminuir su velocidad pero bruscamente y de repente...  
44 A y O- ... cambiar de sentido  
45 O- ...y se mantenía constante...  
46 C- ... y pasaba por el origen...  
47 O- ... y pasaba por el origen...  
48 P- Okey...  
49 O- Ya va, déjame hacer mi gráfica... C- ... pasaba por el origen  
50 a la misma velocidad constante...  
51 P- Bueno haz la gráfica y....  
52  
53

**Disco 6/ Archivo 1: Sub-actividad 3**

54  
55

- 1 **(18:30) Realización de la Sub-actividad 3- Construcción del**  
2 **gráfico en el pizarrón a partir del enunciado dado**  
3  
4 Alma realiza el gráfico en el pizarrón, los otros compañeros le  
5 indican lo que debe dibujar, todos participan en la discusión  
6 C- Pon lo pasos, pon... pon aquí la...  
7 O- ...en la mitad del camino el niño inicia su desplazamiento  
8 desde... avanza diez pasos  
9 C- ...un sistema de medición, ponlo aquí  
10 F- Hey, y X  
11 C- ...aquí esta el paso... X en paso ¿no?, ¿porqué esta en  
12 función de paso?  
13 F- No en función del tiempo  
14 O- No...  
15 C- Ahhhh  
16 F- Ahí siempre va el tiempo...  
17 C- Aja, ¿y el tiempo en cuanto está?  
18 F- ...y en X coloca paso... bueno, en 10 en este caso...  
19 O- ...y en X coloca... no, X... X paso  
20 F- ...y X se mide en paso  
21 C- Esta bien, pero, ¿en 10 cómo actúa?  
22 O- ¡Escucha! (Se oye el sonido musical del simulador)  
23 A- Y en ... no te dice el tiempo  
24 Carlos lee el problema...  
25 A- Tiempo, ya Carlos... pero  
26 O- Tiempo, tiempo.... agarra ahí y... pon 10 pasitos ahí,  
27 "avanza diez pasos"  
28 A- Aja, vamos a hacerlo en su...  
29 O- ...avanza diez pasos...  
30 A- ...velocidad constante, ¿no?  
31 C- ...velocidad constante, avanza diez pasos... hazlo con una  
32 pendiente normal  
33 O- Aja  
34 A y O- ahora se voltea... y regresa tres pasos  
35 O- Poquito  
36 C- Tres pasitos cortos y a una velocidad constante...  
37 inmediatamente corre hacia delante, entonces es acelerado el  
38 movimiento  
39 F- Hazlo así  
40 A- Ya va... pero  
41 C- No, ya va... corre hacia delante... entonces es una curva  
42 F- Pero con una curvita  
43 C- Esta un poco recto  
44 O- Sí, yo le dije... aja... ahora ahí... corre hacia adelante hasta  
45 casi el extremo del camino  
46 C- Con un movimiento acelerado  
47 A- Hasta casi el extremo...  
48 F- Uhm... no  
49 O- No  
50 A- No, porque ya no vuelve.. o sea, si sigue... si sigue...  
51 C- Pero ahí tengo una duda... hacia delante...  
52 A- ...hacia delante... hacia atrás  
53 C- ...seguía, seguía  
54 A- O sea, hacia atrás pues

- 1 C- ...hacia atrás porque no, no podemos seguir hacia delante...  
2 lo que te estoy diciendo... hacia delante que seguía su camino  
3 o hacia delante como, como inició su camino, su recorrido  
4 A- Ya te entiendo  
5 C- Ahí no esta diciendo que se devuelve.... pero que se voltea  
6 F- No, pero me imagino que si viene así...  
7 O- No  
8 C- Sí, viene acelerando, entonces viene, entonces aquí  
9 comienza a correr, pero hacia adelante  
10 O- ...hacia adelante...  
11 C - Sigue su mismo recorrido  
12 O- ...sigue su mismo recorrido, no te dicen que se voltea  
13 C- ...no te dicen que se voltea  
14 O- Claro  
15 F- Desde arriba se...  
16 O- O sea, que viene así  
17 C- Viene y comienza su recorrido acelerando  
18 O- Así, dale así, como te lo puse... así, bueno  
19 F- Así digo yo  
20 A- Aja, bueno, hasta casi el extremo... se voltea  
21 (21:00) O- Corre vigorosamente  
22 F- Se voltea otra vez hacia arriba  
23 A- Hacia arriba y corre vigorosamente... o sea  
24 C- Pero acuérdate que esta corriendo  
25 O- ...esta corriendo  
26 C- Aja  
27 A- ... corriendo, bueno  
28 C- Aquí la pendiente es negativa... aquí la pendiente es  
29 negativa  
30 entonces la rapidez esta disminuyendo y no puede ser así esta  
31 aumentando la rapidez entonces por lo tanto es así  
32 F- Pero, es que esta caminando en línea recta...  
33 O- Nooooo  
34 C- Es convexa... es convexa  
35 **...CONTINUA...**  
36  
37 **Disco 6/ Archivo 2: Sub-actividad 3**  
38 **(0:00) Realización de la Sub-actividad 3- Construcción del**  
39 **gráfico en el pizarrón a partir del enunciado dado**  
40  
41 C- Acuérdate, aceleración en el mismo sentido y la velocidad  
42 en el mismo sentido, la rapidez aumenta, porque aquí están  
43 diciendo que corre... por lo tanto tienen que tener el mismo  
44 sentido la velocidad y la rapidez, pero aquí la, la aceleración es  
45 negativa y la rapidez es negativa... la aceleración es positiva y  
46 la velocidad es negativa...  
47 O- Y esta disminuyendo  
48 C- ...entonces la rapidez esta disminuyendo...  
49 O- ...esta disminuyendo la rapidez  
50 C- ...por lo tanto tiene que ser convexa...  
51 F- Sí, sí  
52 C- ...entonces tiene que ser así  
53 ..... Alma corrige el gráfico...  
54 A- una guará pero así...  
55 O- No... no, no... no

- 1 F- Algo cómo positivo
- 2 A- Aja, okey, oke, oke, oke...
- 3 O- No, no, no... mira, mira
- 4 A- Ya va, ya va, ya va
- 5 O- ...así... así... así
- 6 F- Como que ahí hay un punto...
- 7 C- Y se voltea y corre vigorosamente
- 8 F- Ya va... ahí... ahí... hazla que se voltea ahí
- 9 C- Y entonces es así, como una mariposita
- 10 O- Aja, se voltea y corre
- 11 A- Aquí no es constante, ya va
- 12 C- Pero, aquí, aquí pasa por el origen
- 13 A- No, no... llega hasta...
- 14 O y A- ...hasta el extremo del camino
- 15 C- Entonces ponte que el extremo este por aquí abajo, porque
- 16 él comienza en la mitad del recorrido...
- 17 A- Pero ésta no es la mitad... o sea, aquí es la mitad y éste es
- 18 el, el comienzo, no puede tocarlo
- 19 C- Bueno, la mitad ...en el centro
- 20 F- Pero, si el esta viendo para el otro lado y llegó al extremo,
- 21 tiene que ser éste extremo tiene que ser un extremo que
- 22 pongas abajo... C- Pero, en el extremo del origen... los
- 23 extremos del camino es éste y éste...
- 24 F- ...tiene que pasar... pon un extremo... no sé... aquí
- 25 A- Pero, es que... si lo vuelvo a pasar se...
- 26 F- Eso no importa... no te fijas en los detalles
- 27 C- No importa, con tal que se vea el dibujo, así... sigue, sigue
- 28 con el dibujo de la velocidad
- 29 A- Aja... ahora aumento...
- 30 C- Pero, disminúyela más...
- 31 A- ...o sea, que ahora cambia, cambia
- 32 C-...disminúyela más, ponla como por aquí
- 33 O- Pero hazlo corrida, para que te quede bien...
- 34 A- ¡Ay, claro!... ¡déjalo así!
- 35 F- Cálmate Alma.....
- 36 O- Una guara y ahora... ((no se entiende))...
- 37 C- Entonces comienza como una mariposa
- 38 C- Aquí no... así no, así
- 39 O- Así
- 40 F- Se detiene en el centro del camino, se detiene
- 41 O- Así, así
- 42 A- Se detiene, bueno, se detiene aquí
- 43 F- Aquí no, donde...
- 44 O- No es así
- 45 A- Ahí
- 46 C- Aquí
- 47 F- Se detiene ahí, donde dice Alma, se detiene ahí donde dice
- 48 Alma... perfecto
- 49 C- Así es
- 50 F- ..... ((no se entiende))...
- 51 O- Justamente, se detiene en el medio del camino
- 52 F- Bueno, algo así
- 53 A- Aja, y ya, más nada...ya
- 54 C- Así es.....
- 55 P- ¿Listo?

- 1 C- ...la dirección positiva  
2  
3 **(2:40) Descripción del movimiento del niño a partir del**  
4 **grafico dibujado por el grupo en el pizarron- en cambote...**  
5 A- Bueno, aquí el niño, este... comienza a caminar con una  
6 rapidez  
7 F- ...constante...  
8 A- ...constante... aquí el cambia  
9 F- ...su sentido...  
10 A- O sea, se voltea, se voltea, da unos pasos hacia atrás  
11 O- ...constantes  
12 A- ...constante, luego... este... sigue su camino pero aquí  
13 aumenta la velocidad... llega al punto donde partió  
14 C- ...la rapidez  
15 A- ...bueno, aja, la rapidez  
16 C- ...la rapidez porque estamos hablando de la magnitud  
17 A- Aja, llega al punto donde partió... y sigue, sigue con su...  
18 aumentando la rapidez ¿no?  
19 F- Hasta un extremo  
20 C- Porque corrió ahí, en ese extremo empezó a correr  
21 A- Aja, hasta un extremo del camino  
22 C- ...empezó a correr  
23 F- Aquí corrió  
24 C- ...empezó a correr, y aquí se devolvió, y otra vez empezó a  
25 correr hasta llegar otra vez a donde salió  
26 A- Aja, aquí se regresó  
27 C- Pero, corriendo  
28 A- Corriendo, por supuesto, corriendo y llego hasta... llego  
29 donde comenzó, pues  
30  
31  
32 **(3:25) Realización de la Sub-actividad 3- Construcción del**  
33 **gráfico con el simulador a partir del enunciado dado**  
34  
35 **Olga 1a vez**  
36 O- La velocidad aumenta  
37 P- No, ahí no dice velocidad aumenta  
38 F- No mentira  
39 .....  
40 O- Pero si no sé que voy a pisar... si no sé que voy a pisar  
41 A- ... ((no se entiende))... sólo has lo que va... lo que va a decir  
42 Fedor  
43 C- Yo tengo aquí lo que vas a pisar, yo tengo aquí lo que vas a  
44 pisar  
45 O- Pero, tengo que saber qué voy pisar porque... velocidad  
46 aumenta  
47 C- Yo lo anote aquí  
48 P- Aja pero ya va... alguien que sepa...  
49 O- ... velocidad aumenta  
50 P- ... alguien que sepa el...  
51 A- ... movimiento...  
52 P- ...movimiento...  
53  
54 **(3: 45) -Se coloca Fedor en lugar de Olga-**  
55

- 1 **Fedor 1a vez**  
2 C- Ve el muñequito, ve el muñequito  
3 F- Okey  
4 A- Mira, camina  
5 C- Comienza...  
6 O- Dale... camina  
7 C- Comienza, comienza con esa rapidez, aja...  
8 O- Velo, velo  
9 A- Camina...  
10 C- ...camina, camina, camina  
11 A-.. voltéate, voltéate  
12 C- Se voltea... O- Voltéate  
13 C- Aja, se voltea  
14 A- ...corre, corre...  
15 C- Corre, corre, corre, corre, se voltea rápidamente y corre muy  
16 vigorosamente... sigue apretándolo, síguelo apretándolo, y se  
17 detiene ahí, se detiene ahí...  
18 A y O- ¡Ayyyyy!... ¡Ay, nooo... Fedooooor!  
19 P- A ver... ¿se parece al grafico?  
20 F- Sí, pero, se pasó  
21 P- Bueno, vamos a hacer otra vez...  
22 C- No, pero aquí no aumentaste bien O- Aquí no  
23 aumentaste  
24 F- Vi fue sólo el muñequito  
25  
26 **( 4: 20) Fedor 2a vez**  
27 O- Bueno, dale pues  
28 C- Muñequito...  
29 O- Camina C- Comienza... comienza normal  
30 O- Camina normal... constante  
31 C- Constante, aja  
32 O- Vente normal, aja, dale  
33 C- Constante... deja que se vaya hasta comenzar...  
34 O- Deja, déjalo un cierto...  
35 C- Sigue, sigue, sigue  
36 F- Díganme, díganme  
37 O- Devuélvete, devuélvete C- Sigue, sigue, se  
38 devuelve ahí...  
39 C- Comienza, comienza...  
40 O- Corre, corre corre, corre...  
41 C- Comienza a correr, comienza a correr... se devuelve, pero,  
42 corriendo... se devuelve, pero, corriendo  
43 O- Devuélvete... devuélvete y corre... devuélvete y corre...  
44 corre, corre, corre, corre, corre, corre, corre, corre... noooo, no  
45 se...  
46 A- ¡Parate!  
47 C- No, profesora... lo que pasa es que la velocidad llega hasta  
48 dos, entonces no puede seguir corriendo bruscamente  
49 F- Yo no puedo hacer ese...  
50 C- Entonces tiene que ponerlo en cero-coma-uno  
51  
52 **(4:52) Fedor 3a vez**  
53 O- Bueno ... dale ...ve el muñequito... ta'paraó... ¿que es eso  
54 Fedor?  
55 F- Ya va ya va no lo repitas

- 1 O- ¿que es eso?  
2 A- Claro que si  
3 C- ponle, ponle un poquito mas ponle cero coma tres  
4 O- Sí, pero dejalo...aja  
5 F- ponle mas ponle mas  
6 O- ya ya ya  
7 F- ... okey...estoy viendo el (muñequito)... diganme diganme  
8 A- camina camina  
9 O- camina normal  
10 C- camina, camina normal  
11 O- Todavía no...  
12 A- regrésate  
13 O- ...por aquí te regresas  
14 C- Regrésate  
15 F- diganme diganme, que hago  
16 A- corre  
17 O- Corre... corre, corre, corre  
18 C-corre, corre,corre, corre, corre, corre  
19 A- corre, corre, corre, corre  
20 O- devuélvete devuélvete... corre, corre, corre, corre, corre,  
21 corre  
22 F- ya va pero que hice....  
23 Ayyyyy...noooo  
24  
25 **(5:25) Fedor 4a vez**  
26 C- Cuidado  
27 O- por aquí por aquí te devuelves donde esta este bichito...  
28 ((no se entiende))... ya va ... aquí, aquí, devuélvete, devuélvete  
29 C- Ahí comienza a acelerar  
30 O-Corre, corre, corre, corre, corre, corre...  
31 C- Yo te digo, yo te digo  
32 O- ...corre bastante... corre bastante  
33 C- Devuélvete y corre... devuélvete y corre...  
34 O- ...corre, devuélvete y corre, corre, corre, corre, corre, corre,  
35 corre...  
36 C- ...nooo, chico...  
37 O- Párate, párate, párate  
38 C- ...tu estas llegando aquí hasta dos  
39 F- Ja, ja, ja... Risas  
40 A- No, ya... no'jombre (quiere decir "no hombre")...  
41 F- Ja, ja, ja... Risas  
42 O- No'jo (quiere decir "no hombre")...  
43  
44 **(5:46) Alma 1a vez**  
45 O- Camina, camina aquí... camina...devuélvete cuando este por  
46 aquí más o menos... todavía no... Devuélvete, devuélvete...  
47 C- Ahora comienza a acelerar  
48 F- Acelera, acelera O- Corre corre, corre, corre, corre,  
49 corre, corre, corre, corre  
50 C- Ahí Alma, devuélvete y... noooo, mucho  
51 F- Tres, tres...  
52 O- ...devuélvete, devuélvete, devuélvete, devuélvete...  
53 F- ...tres...  
54 O- ...corre, corre, corre, corre, corre, corre, corre, corre... ya va,  
55 párate, párate

- 1 A- .... Ja, ja, ja... bieeen!!... ja, ja, ja... (Risas)  
2 F- ... estamos en grupo...  
3  
4 **(6:16) Alma 2a vez**  
5 O- Y después se devuelve  
6 F- Hasta cuando llegues a cero, a velocidad cero... cambias el  
7 sentido  
8 O- No, claro que no  
9 F- Claro  
10 C- No...  
11 O- ...no... disminuye  
12 C- El llega a un instante...  
13 A- En cuatro se regresa  
14 C- ...acuérdate que estos son datos...  
15 A- ... pasa más tiempo, pasa más tiempo, o sea, se regresa  
16 pasa todo eso... pasa todo esto... se hace cero... ¿cómo lo  
17 hago cero?  
18 C- ...tú estas haciendo ahí la grafica de la posición-tiempo...  
19 F- Estas confundida  
20 C- ...y es la velocidad-tiempo  
21 O- ...velocidad tiempo  
22 C- ...él llega en un punto... él comienza con una velocidad, él  
23 llega hasta, hasta la...  
24 F- Pa'empezá, no son rectas  
25 C- ...con una velocidad constante de cero-coma-cinco...  
26 entonces ahí comienza, ahí se devuelve, ahí se devuelve...  
27 pero, con un... ahí se devuelve, pero, desacelerándose, hasta  
28 llegar a 10 segundos, ahí comienza a desacelerar hasta llegar  
29 a los 10 segundos... a los 20 segundos.....  
30 **(7:12) FIN**

**ANEXO 5**  
**LAS HOJAS RESUELTAS DE LAS TAREA 3**

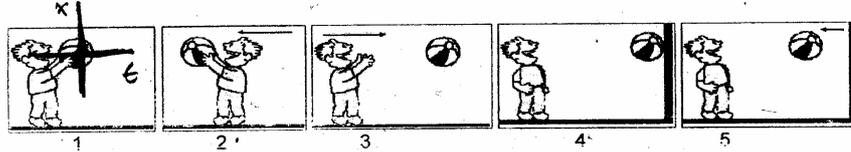
H-L: Tarea 3

UNIVERSIDAD DE CARABOBO- FACULTAD DE INGENIERÍA  
GRUPO N°: 3  
INTEGRANTES:

FÍSICA I - SECCIÓN: 03  
FECHA: 03/05/04

e.mil.leonardo.A-123@hotmail.com  
Punk.parecidos@hotmail.com  
ACTIVIDAD GRUPAL 2 Carlos Barbacha

2. Se presenta una secuencia de dibujos en la que un personaje (un niño) tiene un balón, lo mueve y lo lanza:



a) Individualmente, observen cada una de las figuras por separado, en relación con el movimiento que realiza el balón, analicen cada figura y describan el movimiento del niño y el balón.

Figura 1 El niño tiene el balón en las manos apuntando hacia la derecha

Figura 2 El niño tiene el balón en las manos pero ahora apunta a la derecha, se movió de derecha a izquierda.

Figura 3 El niño se voltea otra vez a la derecha y lanza el balón

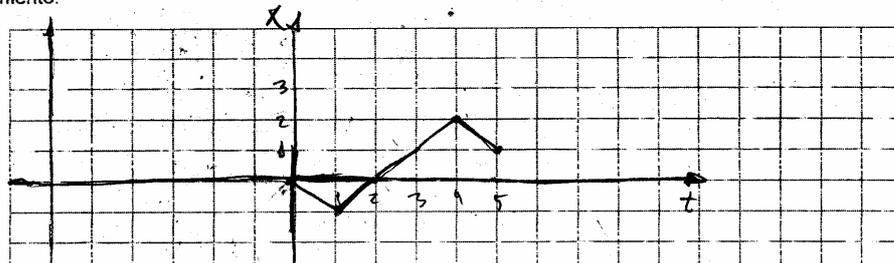
Figura 4 luego, en este cuadro se nota q' la pelota choca contra la pared, continúa hacia la derecha. ~~seca~~

Figura 5 en este cuadro la pelota luego de chocar, rebota hacia el lado contrario

b) Siguiendo las observaciones dadas en (a), un integrante del grupo debe actuar como el personaje de los dibujos y hacer que mueva un objeto, lo más aproximado posible, a lo que muestra la secuencia de dibujos. Describan los movimientos realizados por el alumno seleccionado y el balón, a continuación:

Primero se voltea de un lado al otro, la pelota hace un movimiento parabólico y el niño de rotación luego voltea al mismo lado otra vez con el "mismo movimiento" y por último lanza la pelota en forma de parábola hasta la pared y se devuelve.

c) Representen en un gráfico cualitativo posición / tiempo el movimiento del balón de acuerdo a la descripción que han hecho sobre la secuencia de dibujos en (a). Consideren a cada figura como un intervalo o etapa del movimiento.



H-B: Tarea 3

UNIVERSIDAD DE CARABOBO- FACULTAD DE INGENIERIA  
 GRUPO N°: 3  
 INTEGRANTES: [Redacted]

FISICA I - SECCION:  
 FECHA: 03/04/04  
 0412-854.6101

Betta79@hotmail.com

ACTIVIDAD GRUPAL 2

2.1. Se presenta una secuencia de dibujos en la que un personaje (un niño) tiene un balón, lo mueve y lo lanza:



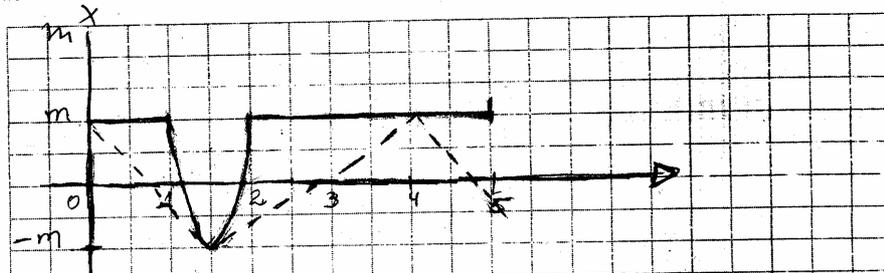
a) Individualmente, observen cada una de las figuras por separado, en relación con el movimiento que realiza el balón, analicen cada figura y describan el movimiento del niño y el balón

- Figura 1 En el niño no se observa ni hay indicios de q' este efectuado algun movimiento, su cuanto al balón tampoco el dibujo muestra alguna indicacion de q' realiza algun mov.
- Figura 2 El niño realiza un movimiento en el cual cambia su sentido de visualización según lo q' indica la flecha, el balón cambia sentido según lo indicado.
- Figura 3 el niño aplica algún tipo de fuerza al balón en sentido contrario haciendo q' este balón describa un mov. rectilíneo
- Figura 4 El balón impacta contra una pared y el niño aún permanece en el mismo pto de inicio.
- Figura 5 El balón rebote en sentido contrario con un mov. rectilíneo y el niño permanece el mismo pto.

b) Siguiendo las observaciones dadas en (a), un integrante del grupo debe actuar como el personaje de los dibujos y hacer que mueva un objeto, lo más aproximado posible, a lo que muestra la secuencia de dibujos. Describan los movimientos realizados por el alumno seleccionado y el balón, a continuación:

Un niño tiene un balón a la altura de su rostro cambiando de sentido en dos oportunidades, aplica una fuerza para impulsar el balón y soltarlo describiendo este un mov. rectilíneo a la misma altura; este mismo choca y cambia su sentido de orientación.

d) Representen en un gráfico cualitativo posición / tiempo el movimiento del balón de acuerdo a la descripción que han hecho sobre la secuencia de dibujos en (a). Consideren a cada figura como un intervalo o etapa del movimiento.



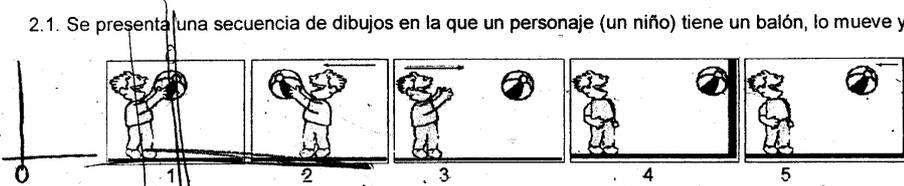
GRUPO N°: 3  
 INTEGRANTES: \_\_\_\_\_

FECHA: 03/07/04  
 0241 8482057  
 0412 6162664

ACTIVIDAD GRUPAL 2  
 TABLA 3

T.M. = Tarea 3 U.

2.1. Se presenta una secuencia de dibujos en la que un personaje (un niño) tiene un balón, lo mueve y lo lanza:



a) Individualmente, observen cada una de las figuras por separado, en relación con el movimiento que realiza el balón, analicen cada figura y describan el movimiento del niño y el balón.

Figura 1 El balón no tiene movimiento igual que el niño.

Figura 2 El balón tiene un movimiento de translación y el niño de rotación.

Figura 3 El movimiento de el balón es una Parábola y el del niño es de rotación.

Figura 4 El niño no tiene movimiento ni el balón.

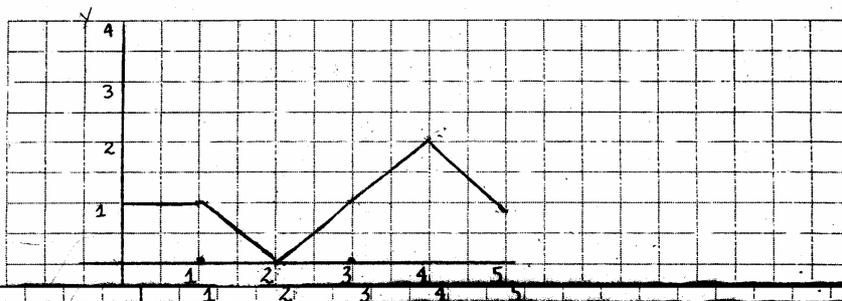
Figura 5 El niño no tiene movimiento y el balón tiene un movimiento Rectilíneo.

b) Siguiendo las observaciones dadas en (a), un integrante del grupo debe actuar como el personaje de los dibujos y hacer que mueva un objeto, lo más aproximado posible, a lo que muestra la secuencia de dibujos. Describan los movimientos realizados por el alumno seleccionado y el balón, a continuación.

Hay un niño que tiene una Pelota en sus manos, el cual realiza un movimiento de rotación al dar media vuelta con la pelota la cual a su vez con el movimiento del niño realiza un movimiento de translación. El niño lanza la pelota la cual describe un movimiento rectilíneo hasta una pared en la

Cual rebota tomando nuevamente un movimiento rectilíneo hacia

Representen en un gráfico cualitativo posición / tiempo el movimiento del balón de acuerdo a la descripción que han hecho sobre la secuencia de dibujos en (a). Consideren a cada figura como un intervalo o etapa del movimiento.



## **ANEXO 6**

### **EL ÍNDICE DE LA CLASE**

## Trascripción de momentos relevantes para la investigación de la clase de Física I sobre Movimiento Rectilíneo Uniforme de la Profesora María Victoria.

Clase de Movimiento Rectilíneo Uniforme. Aula 4. Dpto. Física. Universidad de Carabobo

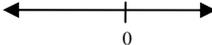
Inicio: 5:46min

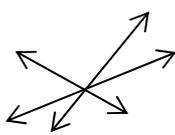
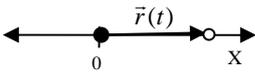
Final: 11:57min

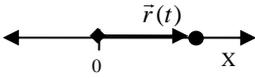
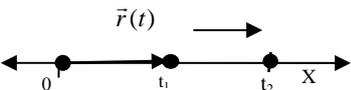
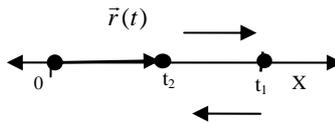
**Profesora: María Victoria**

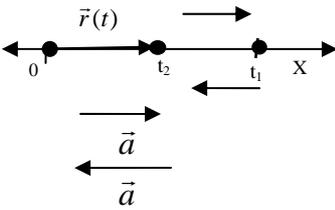
### Descripción:

La Profesora esta en un aula de clases de Física, con un grupo de aproximadamente 42 estudiantes. Ella esta situada frente a los estudiantes, con el pizarrón detrás, mientras todos los estudiantes están sentados en pupitres alineados en columnas. Mientras ella se dirige al grupo en general, escribe en el pizarrón, explica y ocasionalmente hace preguntas al grupo, los estudiantes toman nota en sus cuadernos de las explicaciones y copian lo que escribe y dibuja en el pizarrón. La profesora cuenta con el pizarrón y marcadores para trabajar en la clase. En este momento esta describiendo el movimiento rectilíneo, habla a todos los estudiantes. Hemos colocado entre paréntesis comentarios o acciones importantes que ocurren durante la clase, que ayudan a la comprensión de los enunciados, así como también algunos dibujos o escritos del pizarrón. La profesora comienza la explicación describiendo al vector posición:

TRANSCRIPCION	PIZARRÓN	COMENTARIOS
<p>5:46 - 7:40</p> <p>1. MV: Como estamos hablando de un movimiento rectilíneo siempre escogemos la dirección x, independientemente de cómo lo podamos llamar, realmente seleccionamos la x para hablar de una dirección y un origen...</p> <p>2. MV: ¿Que significa? que la partícula se va a mover a lo largo de la recta x</p>	<p>Movimiento Rectilíneo</p> 	<p>Dibuja una recta horizontal, con el origen en el centro</p> <p>Señala la recta y la recorre con la punta del marcador</p> <p>Dibuja un haz de rectas</p>

<p>3. MV: Eso no significa que la x es una recta única horizontal, la recta x es cualquiera, solo que por comodidad... cualquier dirección nos sirve para.... (...) ¿De acuerdo?</p> <p>4. MV: Entonces la partícula se esta moviendo a lo largo de la recta x...</p> <p>5. MV: Por supuesto, cuando vamos a buscar el vector <math>\vec{r}(t)</math> ... el vector r lo vamos a poner aquí, donde esta la partícula... sale del origen y llega donde esta la partícula</p> <p>6. MV: Inmediatamente nos damos cuenta que el vector r, que por supuesto es rectilíneo, tiene una sola componente, si no el movimiento no es rectilíneo</p> <p>7. MV: Solamente eso la <math>\hat{j}</math> no cuenta... es cero, si no son cero entonces no estamos hablando de movimiento rectilíneo...</p>	  $\vec{r}(t) = x(t)\vec{i}$ $\vec{v}(t) = \frac{\partial \vec{r}(t)}{\partial t} = \frac{\partial x(t)}{\partial t} \vec{i}$ $\vec{a}(t) = \frac{\partial \vec{v}(t)}{\partial t} = \frac{\partial^2 x(t)}{\partial t^2} \vec{i}$	<p>Dibuja el vector r sobre la recta, desde el origen hacia la derecha....</p> <p>Escribe la ecuación del vector posición <math>\vec{r}(t)</math></p> <p>(Luego escribe las ecuaciones del vector velocidad y el vector aceleración)</p>
<p>7:46 - 9:48</p> <p>8. MV: Por supuesto nos damos cuenta que aunque estas tres variables son vectores, todas tienen el mismo vector unitario i, porque no pueden tener otro, si nos aparece una jota o nos aparece una k entonces no es ningún movimiento rectilíneo</p>	$\vec{r}(t) = x(t)\vec{i}$ $\vec{v}(t) = \frac{\partial \vec{r}(t)}{\partial t} = \frac{\partial x(t)}{\partial t} \vec{i}$ $\vec{a}(t) = \frac{\partial \vec{v}(t)}{\partial t} = \frac{\partial^2 x(t)}{\partial t^2} \vec{i}$	<p>Se refiere a la posición, la velocidad y la aceleración</p>

<p>9. MV: En la práctica nosotros, aunque sabemos que son vectores para ahorrarnos el cálculo siempre trabajamos calculando solamente la magnitud del vector y el sentido, porque recuérdense que la partícula puede estar en el eje positivo o el negativo</p> <p>10. MV: Entonces vamos a estar pendiente es de: ¿cuanto vale la x?, si es positiva o es negativa... ¿Cuánto vale la velocidad?, si es positiva o si es negativa... ¿Cuánto vale la aceleración? si es positiva o si es negativa, porque la dirección es la misma, el eje x... ¿de acuerdo?</p> <p>11. MV: Entonces, todos los vectores tienen la misma dirección, lo importante es que tenemos que calcular la magnitud del vector y el sentido</p> <p>12. MV: Por ejemplo esta partícula que tenía posición x positiva, si esta para acá es negativa</p> <p>13. MV: Si la partícula después de un tiempo está ahí, la velocidad es hacia allá, por lo tanto el vector velocidad sería: positivo</p> <p>14. MV: Si fuese al revés, esto es <math>t_1</math> y esto es <math>t_2</math>, la partícula viene para acá, por lo tanto la velocidad sería: negativa</p>	  	<p>Señala la partícula que está a la derecha del origen, luego señala con el marcador hacia el lado izquierdo del origen</p> <p>Coloca la partícula hacia la derecha del eje</p> <p>Cambia la posición de los tiempos, dibuja una flecha debajo hacia la izquierda y mantiene la flecha que señala hacia la derecha</p>
---	---	---

<p>15. MV: Porque recuerden que estamos diciendo que todo lo que se mueve a la derecha es: positivo</p> <p>16. MV: Igualito con la aceleración, la aceleración es así...</p> <p>17. MV: Vamos a estar pendiente es del sentido de los vectores y de las magnitud o módulos... La dirección la sabemos</p>		<p>Escribe debajo del grafico anterior</p>
<p>11:12 - 15:57</p> <p>18. Las ecuaciones que nosotros vamos a utilizar son estas dos</p> <p>Así cortico vamos a trabajar, por supuesto sabemos que cuando demos la respuestas el vector tendrá, un vector unitario <math>i</math>, con una direccion y sentido mas o menos <math>i</math>, pero trabajamos con las ...</p> <p>Entonces que quiere decir esto que si yo conozco el vector posición en <math>x</math></p> <p>Por ejemplo, <math>x = 3t^3 + 8</math>, una partícula se mueve de manera tal que su posición varia en el tiempo según <math>x = 3t^3 + 8</math>, listo..., derivo, consigo la velocidad en función del tiempo, para todo tiempo</p>	<p>Ecuaciones Básicas</p> $v = \frac{\partial x(t)}{\partial t}$ $a = \frac{\partial v(t)}{\partial t}$ <p><math>x(t)</math> dado</p>	<p>Mientras escribe las ecuaciones, comenta algo que no se entiende</p> <p>Señala las ecuaciones con la mano</p>

<p>que....., vuelvo a derivar, consigo la aceleración... que pasa que no necesariamente x es dado, pudiera ser que lo que me den es la velocidad</p> <p>Si me dan la velocidad como una función del tiempo, la velocidad es .. (¿?).....  <math>3t^3 + 8</math>, me vengo acá y ... y consigo la aceleración, ....</p>	<p style="text-align: center;"><math>v(t)</math> <i>dado</i></p> <p style="text-align: center;">.....</p> $v = \frac{\partial x(t)}{\partial t} \vec{i} \quad x = x_i + \int v \partial t$ $a = \frac{\partial v(t)}{\partial t} \quad v = v_i + \int a \partial t$ $\Delta x = x = x_i + \int v \partial t$ $f(x) \xrightarrow{d} f'(x)$ $\xleftarrow{\int}$	<p>Borra <math>x(t)</math></p>
--	---	--------------------------------