

Rapidez Instantánea de Cambio

- I. **OBJETIVO:** Identificar, en recorridos con velocidad variable, la relación entre la gráfica de la función y la gráfica de su derivada

LA PRÁCTICA INCIDE SOBRE EL DESARROLLO DE LAS SIGUIENTES:

COMPETENCIAS MATEMÁTICAS ¹	de COMPETENCIAS GENÉRICAS ²
<p>1. Construye e interpreta modelos matemáticos deterministas o aleatorios mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales o formales.</p> <p>2. Propone, formula, define y resuelve diferentes tipos de problemas matemáticos buscando diferentes enfoques.</p> <p>3. Propone explicaciones de los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.</p> <p>4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos y variacionales, mediante el lenguaje verbal y matemático.</p> <p>5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.</p> <p>6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente magnitudes del espacio que lo rodea.</p> <p>7. Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia</p> <p>8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.</p>	<p>Se expresa y se comunica</p> <p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. • Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas. <p>Piensa crítica y reflexivamente</p> <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas. • Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información. <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética. <p>Aprende de forma autónoma</p> <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana. <p>Trabaja en forma colaborativa</p> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. • Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva. • Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

¹ <http://www.sep.gob.mx/work/sites/sep1/resources/LocalContent/111950/9/a486.htm>

² http://www.sems.gob.mx/aspnv/video/Diptico_Competiciones_altares.pdf

II. MATERIAL:

- Proyector de acetatos
- ViewScreen Nspire
- Calculadora graficadora TI-Nspire
- Sensor de movimiento CBR2
- Pelota

III. INSTRUCCIONES:

1. Crear un nuevo documento

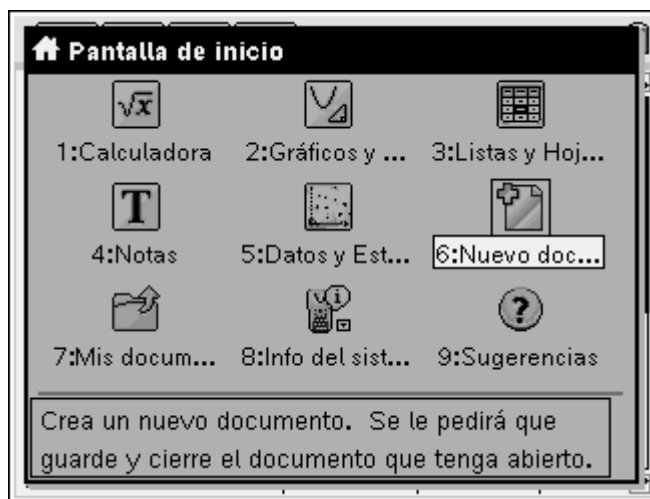


Fig. 1

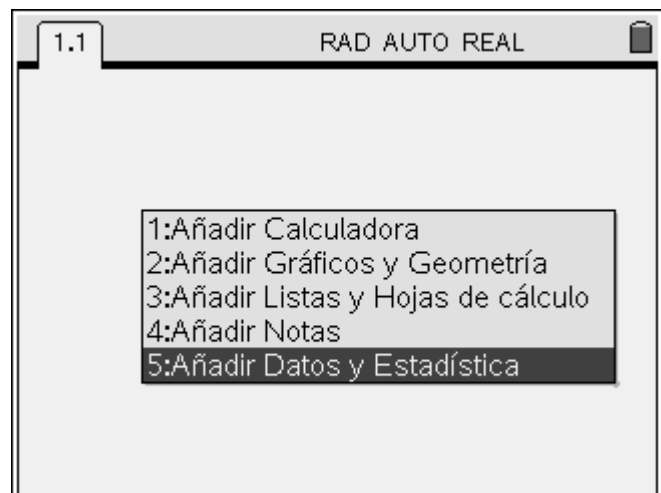


Fig. 2



Luego, al conectar el CBR2 a la computadora aparece la consola. Comenzaremos un nuevo experimento pulsando **(menu)** y seleccionando las opciones mostradas en la pantalla siguiente

Fig. 3

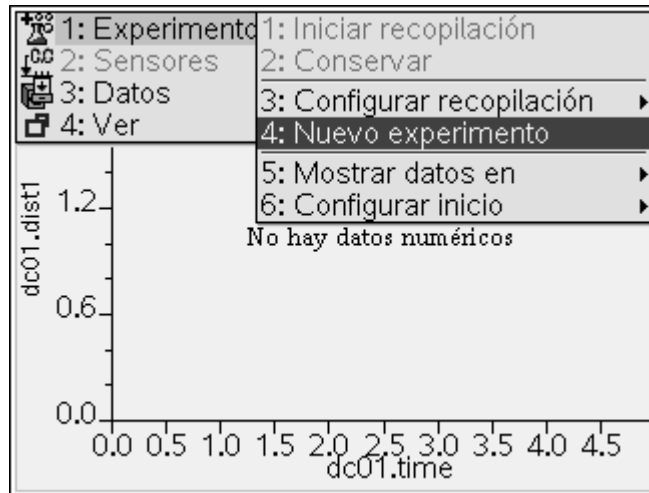
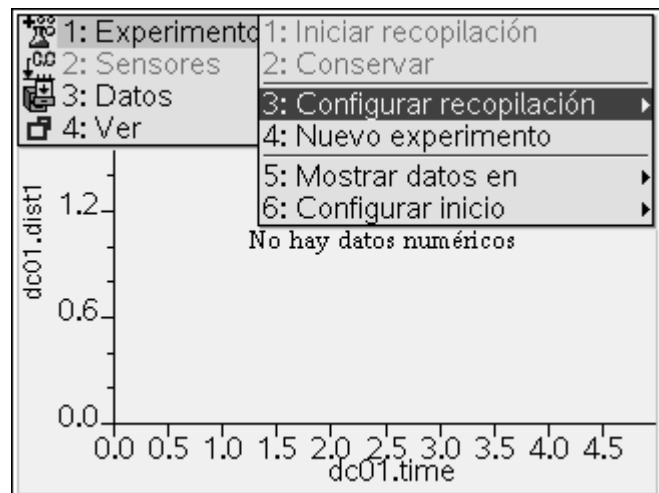


Fig. 4

3. Enseguida, se configurará la frecuencia de la toma de datos para que cada 0.02 seg el sensor colecte la posición del móvil. Esto se hará pulsando **(menu)**-1-3-1

Fig. 5



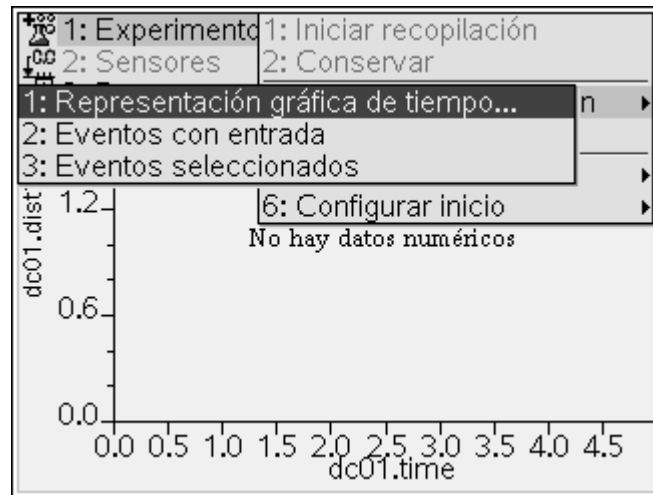
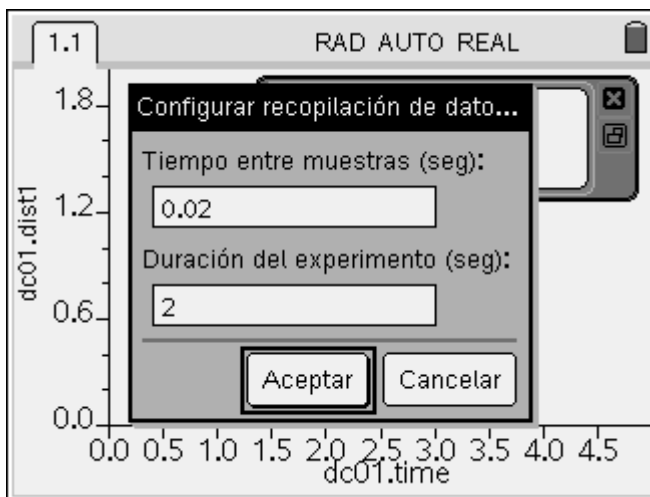


Fig. 6



Esta configuración nos permitirá tomar suficientes datos de un recorrido extremadamente breve (duración menor a 2 segundos).

Fig. 7


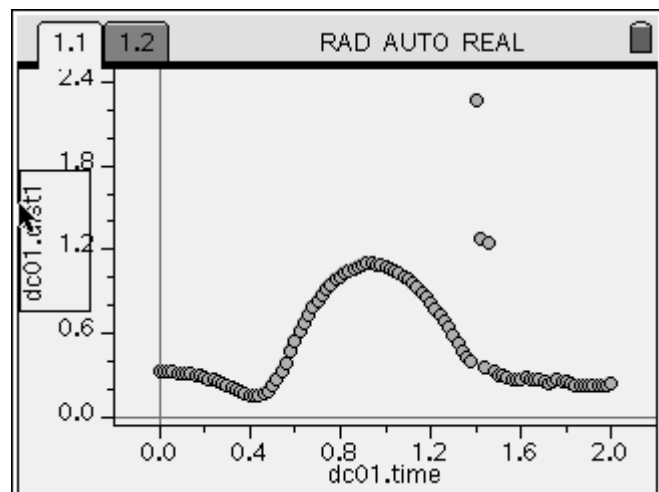

4. Coloca el CBR2 en una superficie plana (el piso, una mesa, una silla) con la carátula hacia arriba y, después de activar la toma de datos pulsando , se lanza verticalmente hacia arriba un objeto suficientemente grande y ligero (la pelota, por ejemplo) en la trayectoria de la carátula para obtener una gráfica semejante a la siguiente

Fig. 8



5. Enseguida, seleccionemos de la gráfica sólo el intervalo de tiempo que nos interesa analizar, en este caso de $0.6\text{seg} < t < 1.3\text{ seg}$, pulsando -5-1 y escribiendo, en los lugares correspondientes, los valores indicados en el intervalo anterior

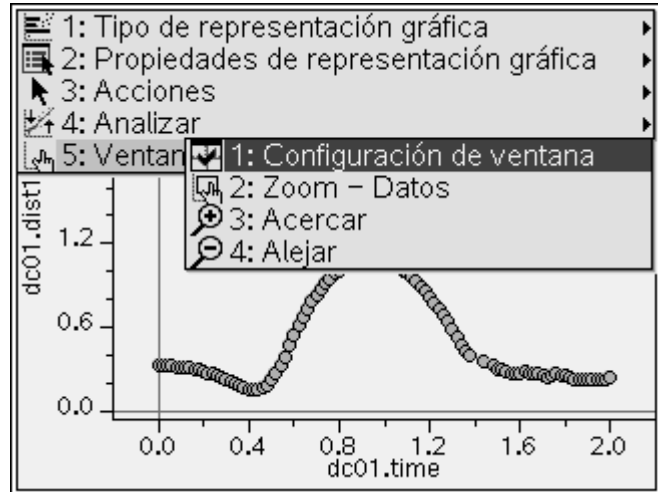


Fig. 9

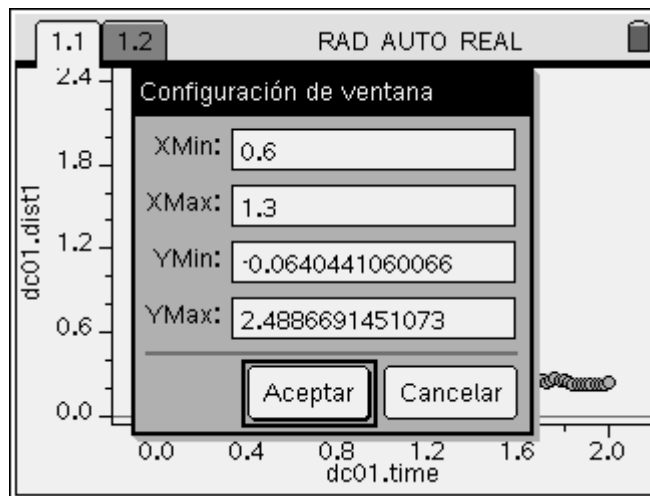


Fig. 10

Observa que ahora lo que se tiene a la vista, son los datos correspondientes al trayecto de elevación y caída del objeto

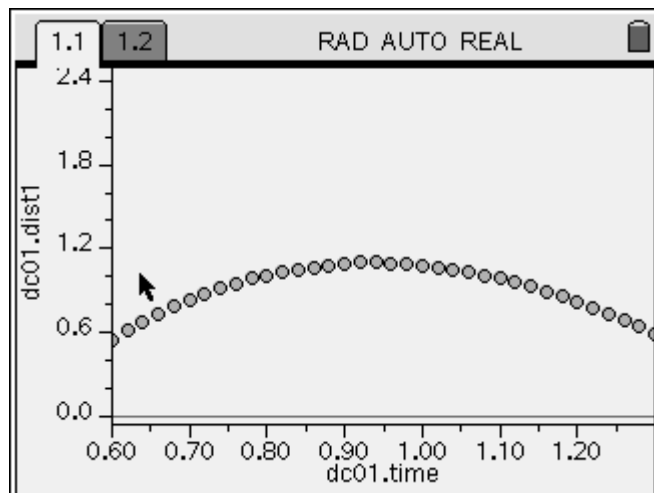


Fig. 11

6. ¿Qué forma tiene esta gráfica? _____ ¿Porqué?

7. ¿Cómo fue la velocidad de la pelota?

- a) Constante () b) Variable ()

8. ¿Cómo es la velocidad cuándo la pelota sube (se aleja del sensor)?


- a) Negativa () b) Positiva () c) Cero ()

9. ¿Cómo es la velocidad cuándo la pelota cae?

- a) Negativa () b) Positiva () c) Cero ()

10. Cuándo la pelota llega al punto más alto, ¿cómo es su velocidad?

- a) Positiva () b) Negativa () c) Cero ()

11. Si ahora deseamos agregar la gráfica de la velocidad del cuerpo en este mismo intervalo de tiempo, hagamos lo siguiente. Pulsa -2-6

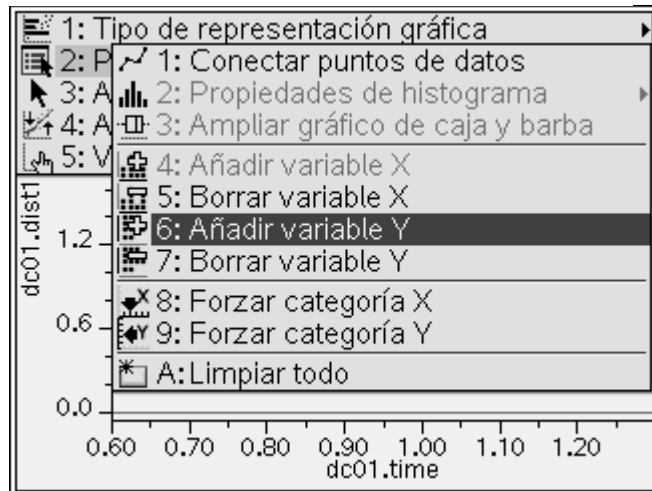


Fig. 12

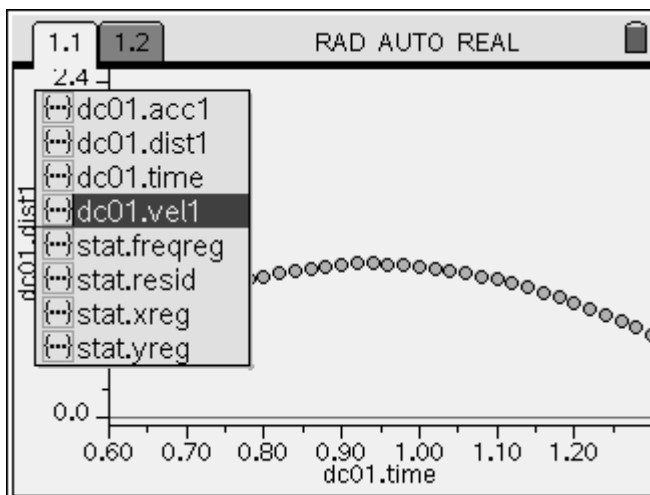


Fig. 13

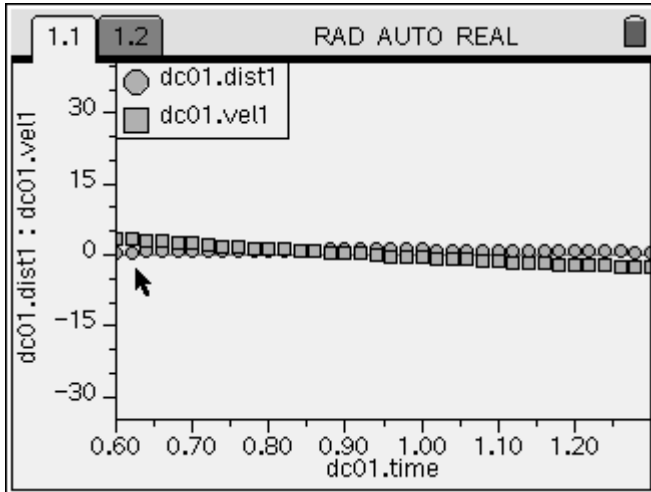


Fig. 14

A fin de poder tener una mejor perspectiva de la gráfica, modifiquemos la escala de graficación pulsando **(menu)** - 5 - 1 y colocando los valores que se muestran en la Fig. 15

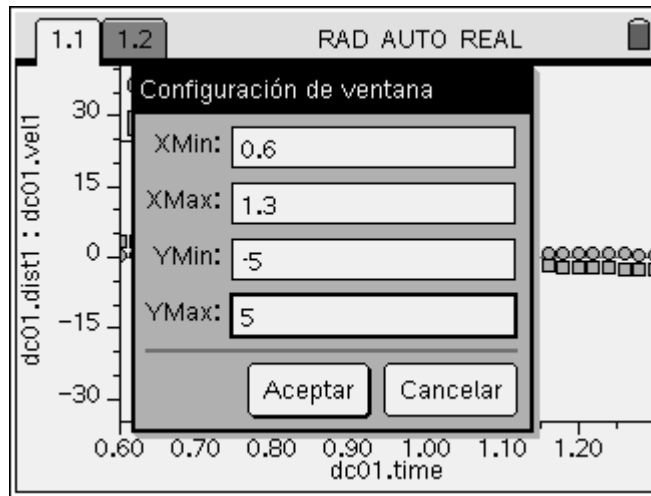
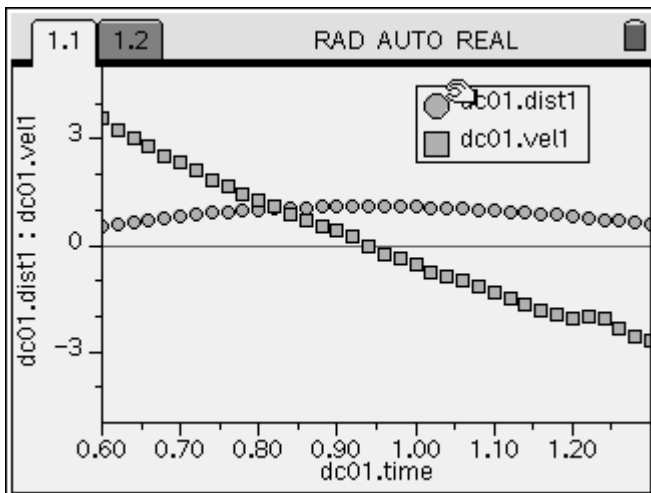



Fig. 15



Nótese que esta última gráfica, correspondiente a los valores de la velocidad del móvil contra el tiempo ($v(t)$ vs. t), tiene un comportamiento casi lineal. ¿Coincide esta gráfica con tus respuestas anteriores? _____

Fig. 16

7. Ahora, hagamos lo siguiente. Pulsando -4-2, agregaremos una recta a nuestra gráfica.

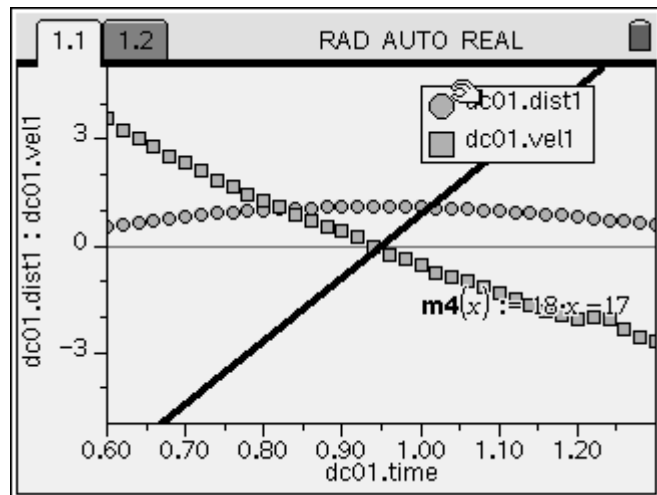




Fig. 17

8. Si sobre la recta pulsamos   podremos moverla para alinearla con la gráfica de $v(t)$ vs. t .

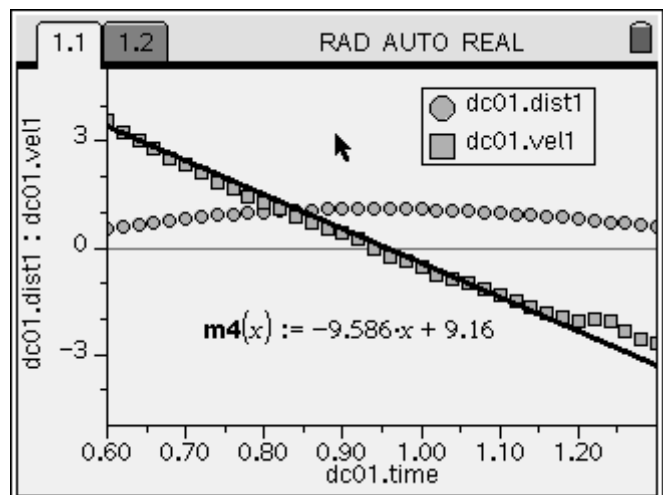


Fig. 18

9. Revisando con cuidado la ecuación de esta recta que se aproxima a los valores de la velocidad del móvil, pongamos atención al valor de su pendiente. ¿Qué significado físico tiene? Coméntalo con tus compañeros de equipo y anota tus conclusiones enseguida.

IV. ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

1. Repite varias veces la experiencia anterior, lanzando verticalmente hacia arriba distintos objetos frente a la carátula del CBR2 (ligeros, para no dañar el sensor) y compara los resultados obtenidos.

Objeto	Pendiente (m) de la recta de aproximación a la gráfica de velocidad

2. Deja caer libremente un cuerpo frente a la carátula del CBR2 (de peso ligero, para no dañar el sensor) para analizar únicamente su caída libre. ¿Cuál es la pendiente de la gráfica de $v(t)$ vs. t^3 ? _____

3. Discute con tu equipo los resultados anteriores y anoten sus conclusiones enseguida

V. CUESTIONARIO.

Lee cuidadosamente cada una de las preguntas siguientes, y contéstalas correctamente

1. ¿Cuál es la función que modela el tiro vertical de un proyectil?

(a) $h(t) = \frac{1}{2}gt^2$ (b) $h(t) = v_0t + \frac{1}{2}gt^2$ (c) $h(t) = h_0 + v_0t - \frac{1}{2}gt^2$

2. En la expresión que seleccionaste, ¿cuáles son las variables presentes?

(a) h, g, t (b) h, v_0, t, g (c) h, t

3. ¿De qué tipo es esta expresión?

(a) cúbica (b) lineal (c) cuadrática

4. ¿Cuál es la función que modela la caída libre de un cuerpo?

³ Usa el procedimiento utilizado en el paso 8 del apartado III

(a) $v = \frac{s}{t}$

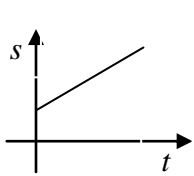
(b) $a = \frac{s}{t}$

(c) $h(t) = \frac{1}{2}gt^2$

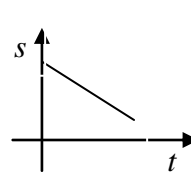
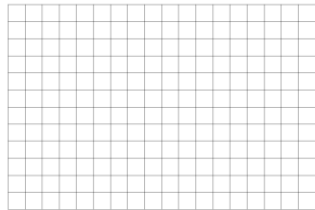
5. Investiga en **INTERNET**, en colaboración con tu equipo de trabajo, qué tecnología usó Galileo para realizar las mediciones en sus experimentos sobre caída libre.

VI. EJERCICIOS

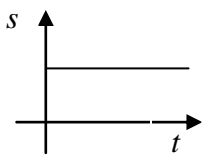
Usando la calculadora TI-84 plus, obtén, en colaboración con tu equipo, la gráfica de los recorridos siguientes ($s(t)$ vs. t), y bosqueja la gráfica de $v(t)$ vs. t correspondiente.



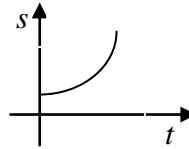
(a)



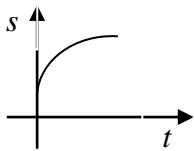
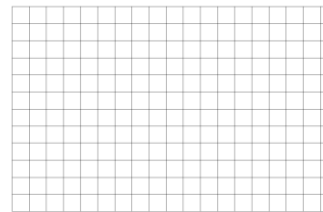
(b)



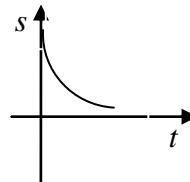
(c)



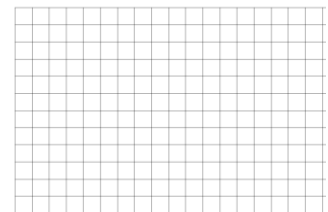
(d)

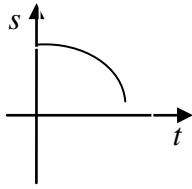


(e)

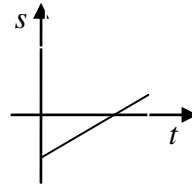
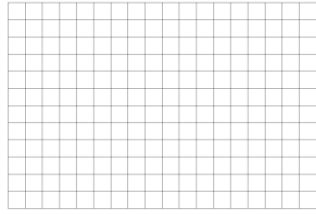


(f)

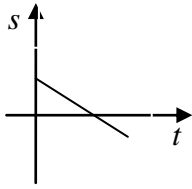
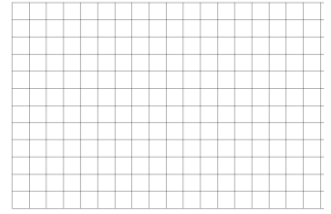




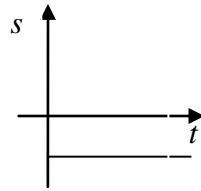
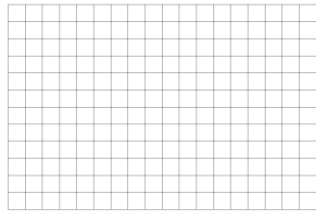
(g)



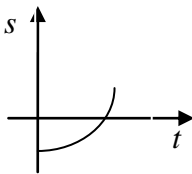
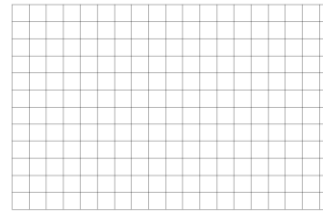
(h)



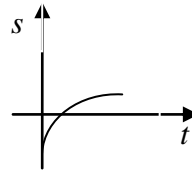
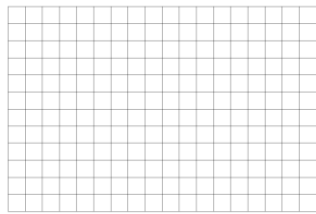
(i)



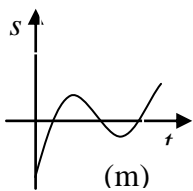
(j)



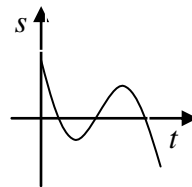
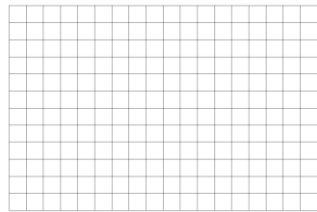
(k)



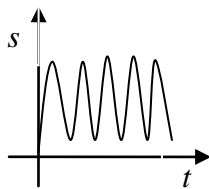
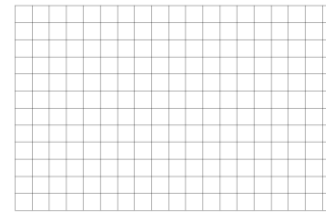
(l)



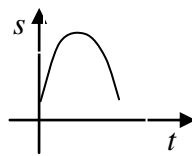
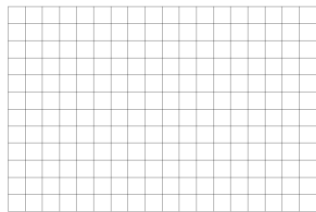
(m)



(n)



(o)



(p)



VII. Clasifica las gráficas del punto anterior de acuerdo a los criterios de la tabla siguiente

Comportamiento	Bosquejos de Gráficas $s(t)$ vs. t	Inciso(s) de la(s) gráfica(s)
Función Positiva		
Función Negativa		
Función Creciente		
Función Decreciente		
Función Constante		
Función Lineal		
Función No lineal		

Cambio de Función Positiva a Función Negativa		
Cambio de Función Negativa a Función Positiva		
Cambio de Función Creciente a Función Decreciente		
Cambio de Función Decreciente a Función Creciente		
Desplazamiento del móvil a paso o velocidad constante		
Desplazamiento del móvil a paso o velocidad variable		
Sin cambio de posición		
Desplazamiento inicial rápido		

Desplazamiento inicial lento		
Desplazamiento con uno o más cambios de sentido		
Con uno o más “Ceros” o “raíces”		
Sin “Ceros” o “raíces”		

Integrantes del Equipo	Grupo	Puntuación
1. _____		
2. _____		
3. _____		
4. _____		
5. _____		