



# Olimpíada Argentina de Física

## Pruebas Preparatorias Primera Prueba: Cinemática - Dinámica

Nombre: .....

D.N.I.: .....

Escuela: .....

- Antes de comenzar a resolver la prueba lea cuidadosamente TODO el enunciado de la misma.
- Escriba su nombre y su número de D.N.I. en el sitio indicado. No escriba su nombre en ningún otro sitio de la prueba.
- No escriba respuestas en las hojas del enunciado pues no serán consideradas.
- Escriba en un solo lado de las hojas.

Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



Olimpiada Argentina de Física



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: oaf@famaf.unc.edu.ar / Página web: www.famaf.unc.edu.ar/oaf

---

### **Problema Teórico 1**

Las funciones de movimiento de dos autos  $A$  y  $B$  son, respectivamente:

$$x_A = \left(\frac{1}{2} m/s\right)t + 2.5m$$

$$x_B = -(2m/s)t + 4m$$

- Determinar la distancia que separa a ambos móviles en  $t = 2 s$ ; en  $t = 3.2 \text{ min}$  y en  $t = 0.7 \text{ hs}$ .
- Determinar la posición del móvil  $B$ , cuando el móvil  $A$  se encuentra en  $x = 4.5 m$ .
- ¿Para qué valor de  $t$  y en qué punto  $x$  se produce el encuentro de los autos?

Resolver los incisos b) y c) en forma gráfica y analítica.

Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



Olimpiada Argentina de Física

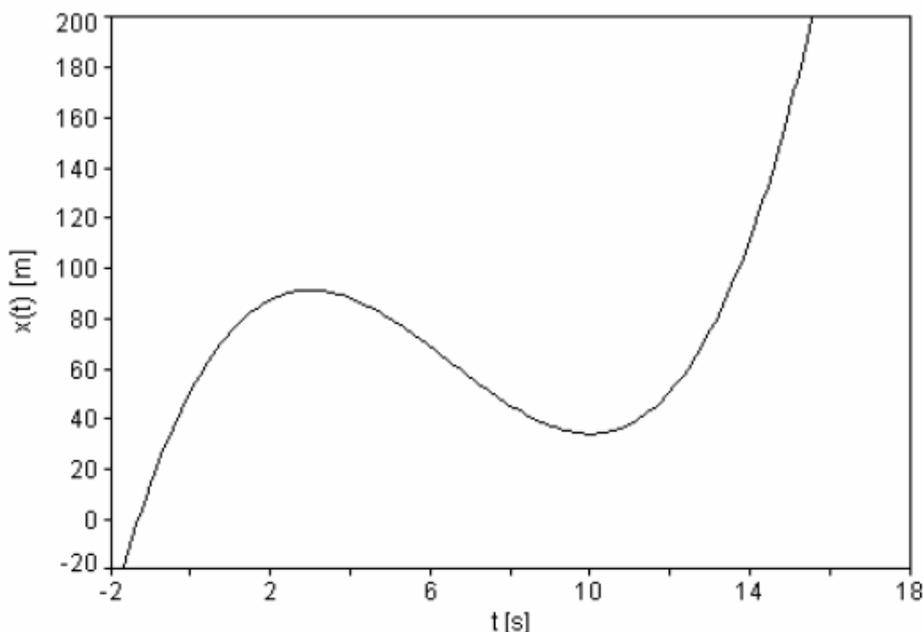


Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: oaf@famaf.unc.edu.ar / Página web: www.famaf.unc.edu.ar/oaf

## Problema Teórico 2

En la **Figura 1** se muestra la función de movimiento,  $x(t)$ , de un móvil, el cual se encuentra en  $x = 0 \text{ m}$  para  $t = -1.3 \text{ s}$ .



**Figura 1**

- Determinar la longitud total del camino recorrido en los siguientes intervalos de tiempo:  $[-1.3; 3] \text{ s}$ ;  $[3; 10] \text{ s}$ ;  $[10; 14] \text{ s}$ ;  $[-1.3; 14] \text{ s}$
- Determinar la velocidad media  $\bar{v}$  en los mismos intervalos de tiempo del inciso anterior.
- Usando la velocidad media obtenida en el intervalo  $[-1.3; 14] \text{ s}$ , determinar la longitud total del camino que recorrería el móvil en el mismo intervalo de tiempo, suponiendo que la posición es una función lineal del tiempo. Comparar este valor con el obtenido en a) para el intervalo  $[-1.3; 14] \text{ s}$ . Explicar el resultado obtenido.
- Calcular la velocidad media  $\bar{v}$  en los intervalos de tiempo  $[0.6; 6] \text{ s}$ ;  $[2; 4] \text{ s}$ ;  $[2.5; 3.5] \text{ s}$ .
- Determinar gráficamente la velocidad instantánea del móvil en los siguientes instantes:  $t = 0 \text{ s}$ ;  $t = 9 \text{ s}$ ;  $t = 14 \text{ s}$ .
- ¿Para qué valores de  $t$  el móvil se encuentra en  $x = 50 \text{ m}$ ?
- ¿Para qué valores de  $t$  el móvil:
  - se está desplazando en la dirección de  $x$  positiva?
  - se está desplazando en la dirección de  $x$  negativa?
  - tiene velocidad nula?

Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



Olimpiada Argentina de Física



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: oaf@famaf.unc.edu.ar / Página web: www.famaf.unc.edu.ar/oaf

### Problema Teórico 3

Un cuerpo de masa  $M$ , que se encuentra inicialmente en reposo a una altura  $H$ , desciende por la superficie curva mostrada en la **Figura 2**. Todos los movimientos se realizan en el plano vertical. Considere que la pista está libre de rozamiento, salvo en la zona marcada de longitud  $d$ . Suponga que la masa  $M$  es puntual.

- Haga el diagrama de cuerpo aislado al pasar por los puntos A y B.
- En esos puntos el **vector aceleración total** es ¿igual o diferente de cero?
- Dibuje un **vector aceleración total** posible cuando pasa por A.
- Calcule el **vector aceleración total** en el punto B.
- Suponga que la masa  $M$  llegó al punto C ¿Cuánto vale el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento sobre la masa  $M$ ?
- Calcule el **vector velocidad** en el punto C.
- ¿Cuánto comprime la masa  $M$  al resorte?
- ¿Hasta donde llega la masa  $M$  luego de dejar el resorte?

#### Datos:

$$M = 1 \text{ kg}$$

$$H = 5 \text{ m}$$

$$\mu_c = 0,1 \text{ (coeficiente de rozamiento dinámico)}$$

$$d = 30 \text{ m}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2 \text{ (aceleración de la gravedad)}$$

$$k = 784 \text{ N/m. (constante elástica del resorte)}$$

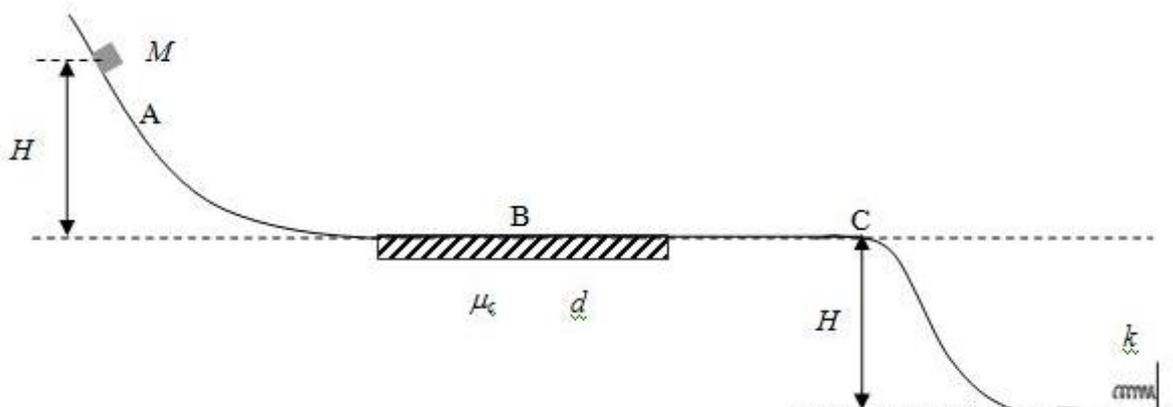


Figura 2

Auspicia:







Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



## Olimpiada Argentina de Física



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: [oaf@famaf.unc.edu.ar](mailto:oaf@famaf.unc.edu.ar) / Página web: [www.famaf.unc.edu.ar/oaf](http://www.famaf.unc.edu.ar/oaf)

---

<b>Solución gráfica inciso c)</b>		
---	--	--

Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



Olimpíada Argentina de Física



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: oaf@famaf.unc.edu.ar / Página web: www.famaf.unc.edu.ar/oaf

**Problema Teórico 2**

**Hoja de respuestas.**

inciso		puntaje
a)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="341 539 480 575">[-1.3; 3] s</div> <div data-bbox="724 539 772 575">d =</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="368 609 485 645">[3; 10] s</div> <div data-bbox="724 609 772 645">d =</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="341 678 485 714">[10 ; 14] s</div> <div data-bbox="724 678 772 714">d =</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="336 748 485 784">[-1.3; 14] s</div> <div data-bbox="724 748 772 784">d =</div> </div>	
b)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="341 857 480 893">[-1.3; 3] s</div> <div data-bbox="724 857 772 893"><math>\bar{v} =</math></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="368 927 485 963">[3; 10] s</div> <div data-bbox="724 927 772 963"><math>\bar{v} =</math></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="341 996 485 1032">[10 ; 14] s</div> <div data-bbox="724 996 772 1032"><math>\bar{v} =</math></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="336 1066 485 1102">[-1.3; 14] s</div> <div data-bbox="724 1066 772 1102"><math>\bar{v} =</math></div> </div>	
c)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="336 1176 384 1211">d =</div> <div data-bbox="724 1176 772 1211"></div> </div>	
d)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="376 1809 501 1845">[0.6; 6] s</div> <div data-bbox="751 1809 799 1845"><math>\bar{v} =</math></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="400 1879 501 1915">[2; 4] s</div> <div data-bbox="751 1879 799 1915"><math>\bar{v} =</math></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="341 1948 501 1984">[2.5 ; 3.5] s</div> <div data-bbox="751 1948 799 1984"><math>\bar{v} =</math></div> </div>	

Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



## Olimpiada Argentina de Física



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: [oaf@famaf.unc.edu.ar](mailto:oaf@famaf.unc.edu.ar) / Página web: [www.famaf.unc.edu.ar/oaf](http://www.famaf.unc.edu.ar/oaf)

---

<b>e)</b>	$t = 0 \text{ s}$ $v =$ $t = 9 \text{ s}$ $v =$ $t = 14 \text{ s}$ $v =$	
<b>f)</b>		
<b>g)</b>	i- ii- iii-	

Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



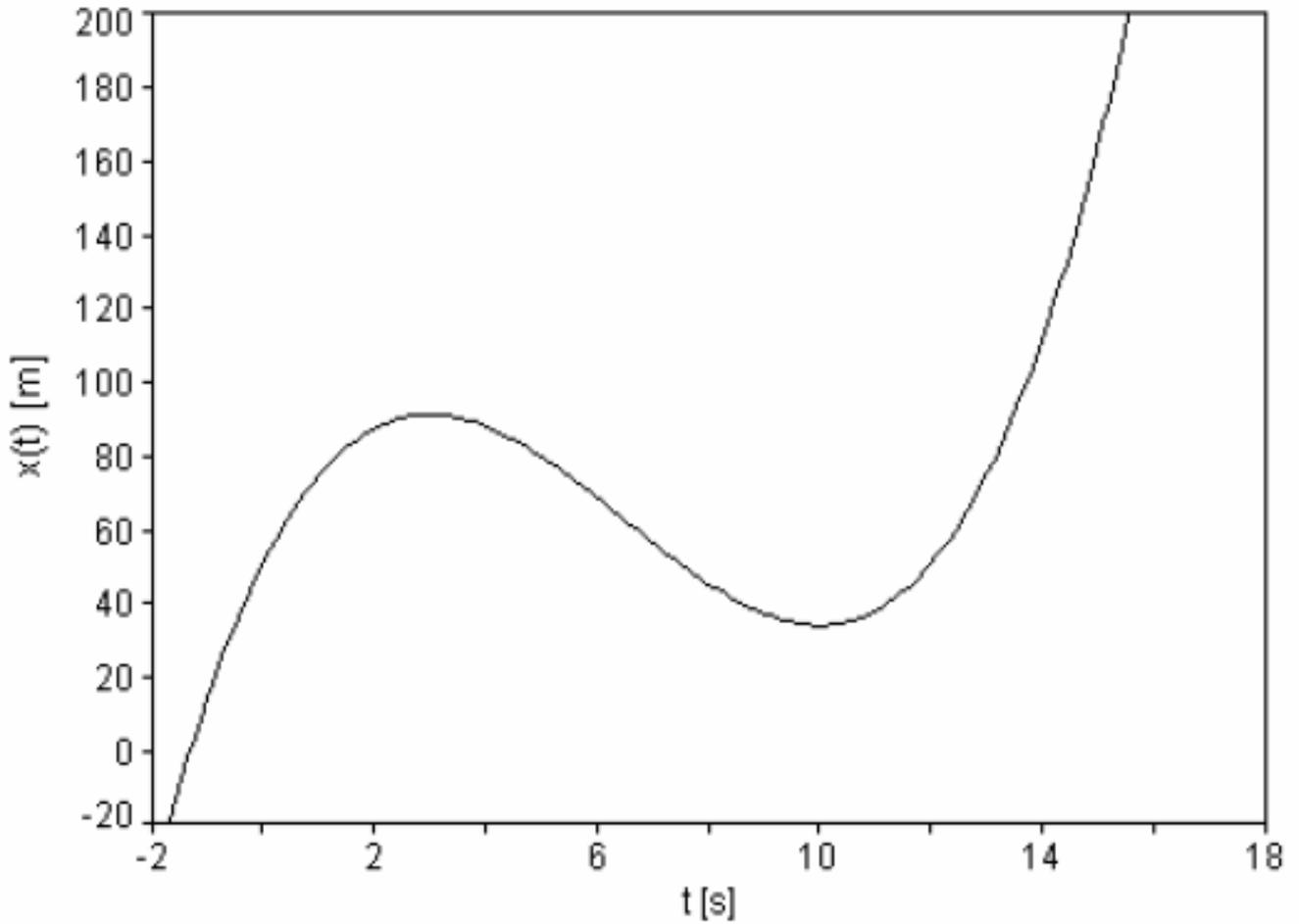
# Olimpiada Argentina de Física



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: [oaf@famaf.unc.edu.ar](mailto:oaf@famaf.unc.edu.ar) / Página web: [www.famaf.unc.edu.ar/oaf](http://www.famaf.unc.edu.ar/oaf)

---



Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



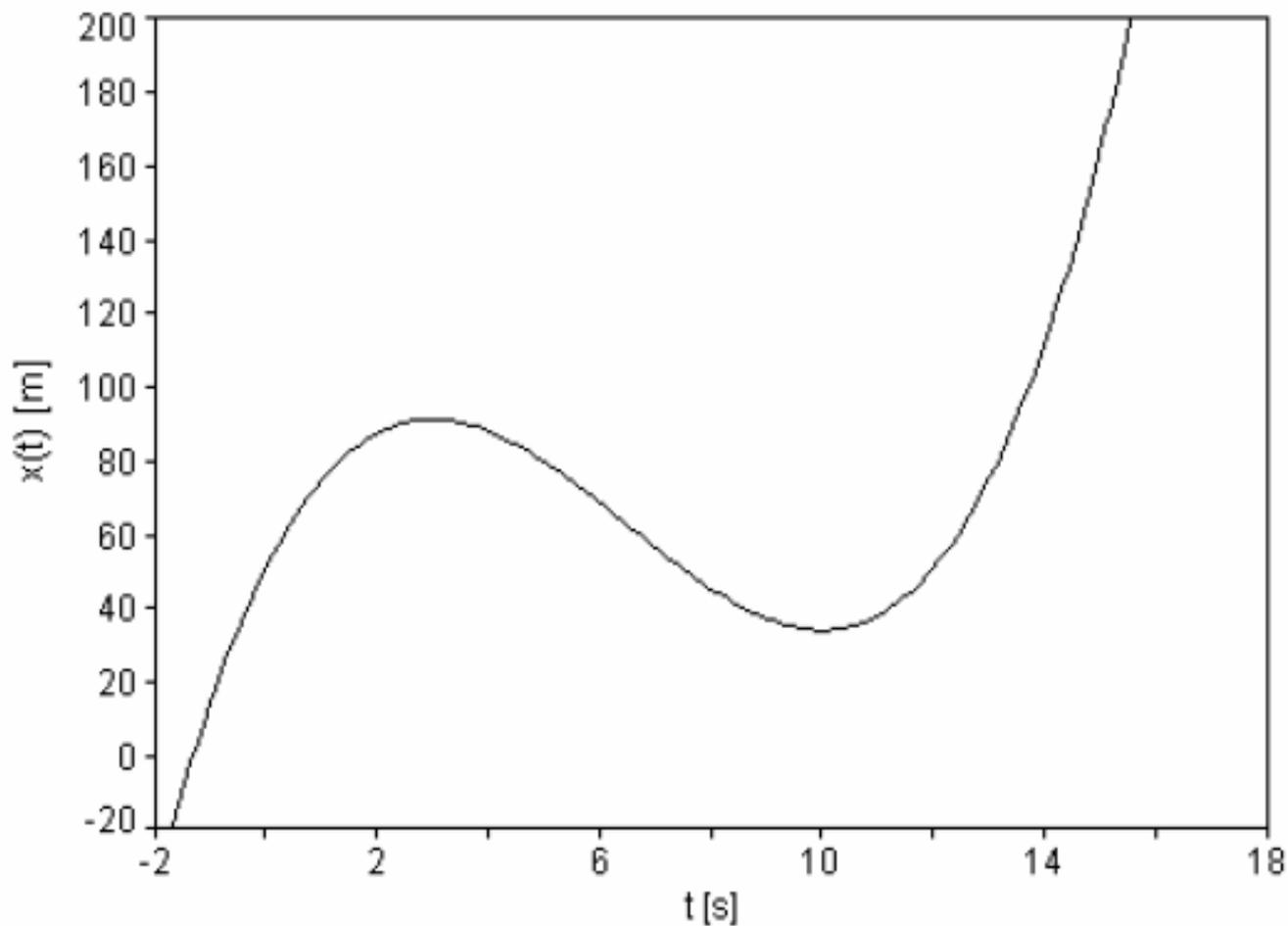
## Olimpiada Argentina de Física



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: [oaf@famaf.unc.edu.ar](mailto:oaf@famaf.unc.edu.ar) / Página web: [www.famaf.unc.edu.ar/oaf](http://www.famaf.unc.edu.ar/oaf)

---



Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



Olimpiada Argentina de Física



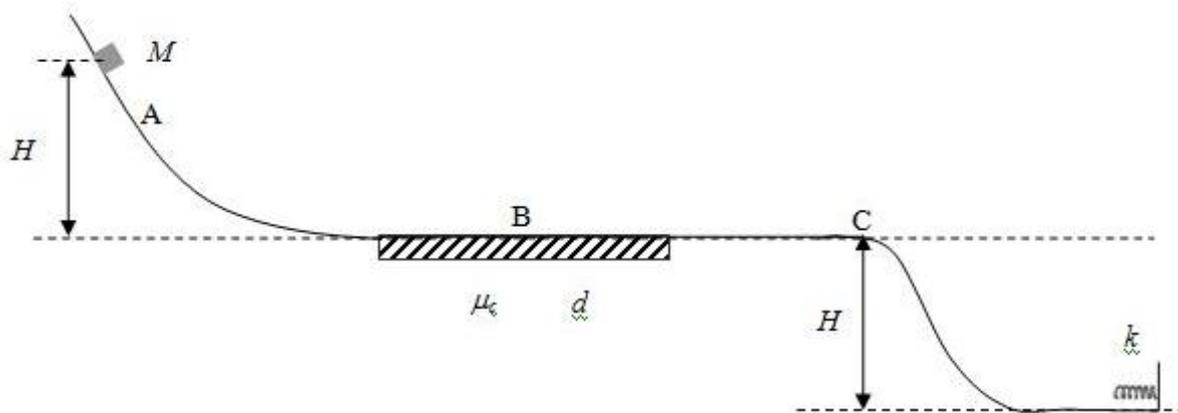
Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: oaf@famaf.unc.edu.ar / Página web: www.famaf.unc.edu.ar/oaf

**Problema Teórico 3**  
**Hoja de respuestas.**

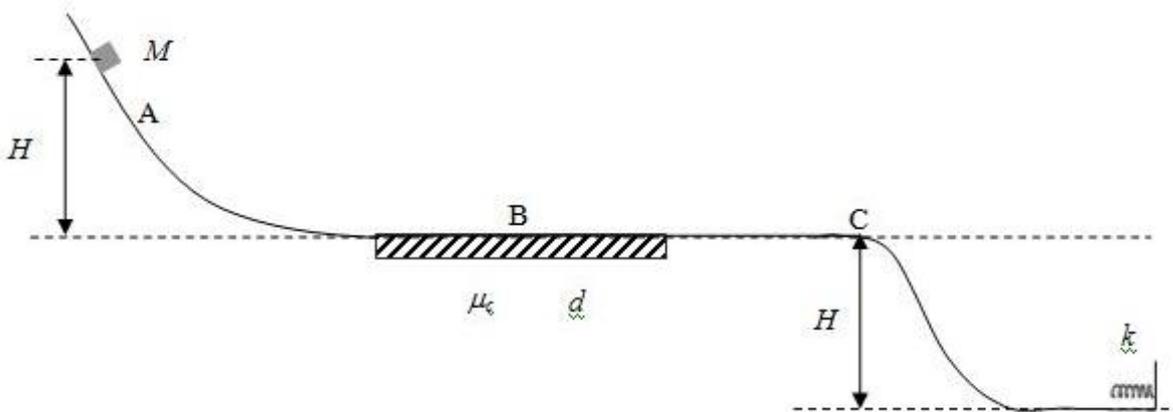
inciso		puntaje
--------	--	---------

a)



b)	<p>A</p> <p>B</p>	
----	-------------------	--

c)



d)		
----	--	--

Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



## Olimpiada Argentina de Física



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: [oaf@famaf.unc.edu.ar](mailto:oaf@famaf.unc.edu.ar) / Página web: [www.famaf.unc.edu.ar/oaf](http://www.famaf.unc.edu.ar/oaf)

---

e)		
f)		
g)		
h)		

Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



**Olimpiada Argentina de Física**



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: [oaf@famaf.unc.edu.ar](mailto:oaf@famaf.unc.edu.ar) / Página web: [www.famaf.unc.edu.ar/oaf](http://www.famaf.unc.edu.ar/oaf)

---

### **Problema Experimental**

Para cada tarea realizar un informe breve que conste de lo siguientes puntos:

- a) Objetivo
- b) Descripción del método de medición (esquema).
- c) Valores medidos (tablas, gráficos, etc.).
- d) Resultado.

### **Tarea 1**

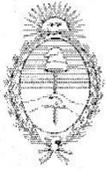
- Determine el coeficiente de rozamiento estático entre una regla y una goma.

### **Tarea 2**

- Determine la densidad de una hoja de papel (utilizar hojas de papel de masa por metro cuadrado conocida, por ejemplo  $70 \text{ gr/m}^2$ ).

Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



Olimpiada Argentina de Física



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: oaf@famaf.unc.edu.ar / Página web: www.famaf.unc.edu.ar/oaf

**Problema Teórico 1**  
**Hoja de respuestas.**

inciso		puntaje
a)	$t = 2 \text{ s}$ $d = 3.5 \text{ m}$ $t = 3.2 \text{ min}$ $d = 478.5 \text{ m}$ $t = 0.7 \text{ h}$ $d = 6298.5 \text{ m}$	2 p
b)	$x_B = -4 \text{ m}$	1 p
c)	$t = 0.6 \text{ s}$ $x = 2.8 \text{ m}$	2 p
Solución gráfica inciso b)		2.5 p

Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina

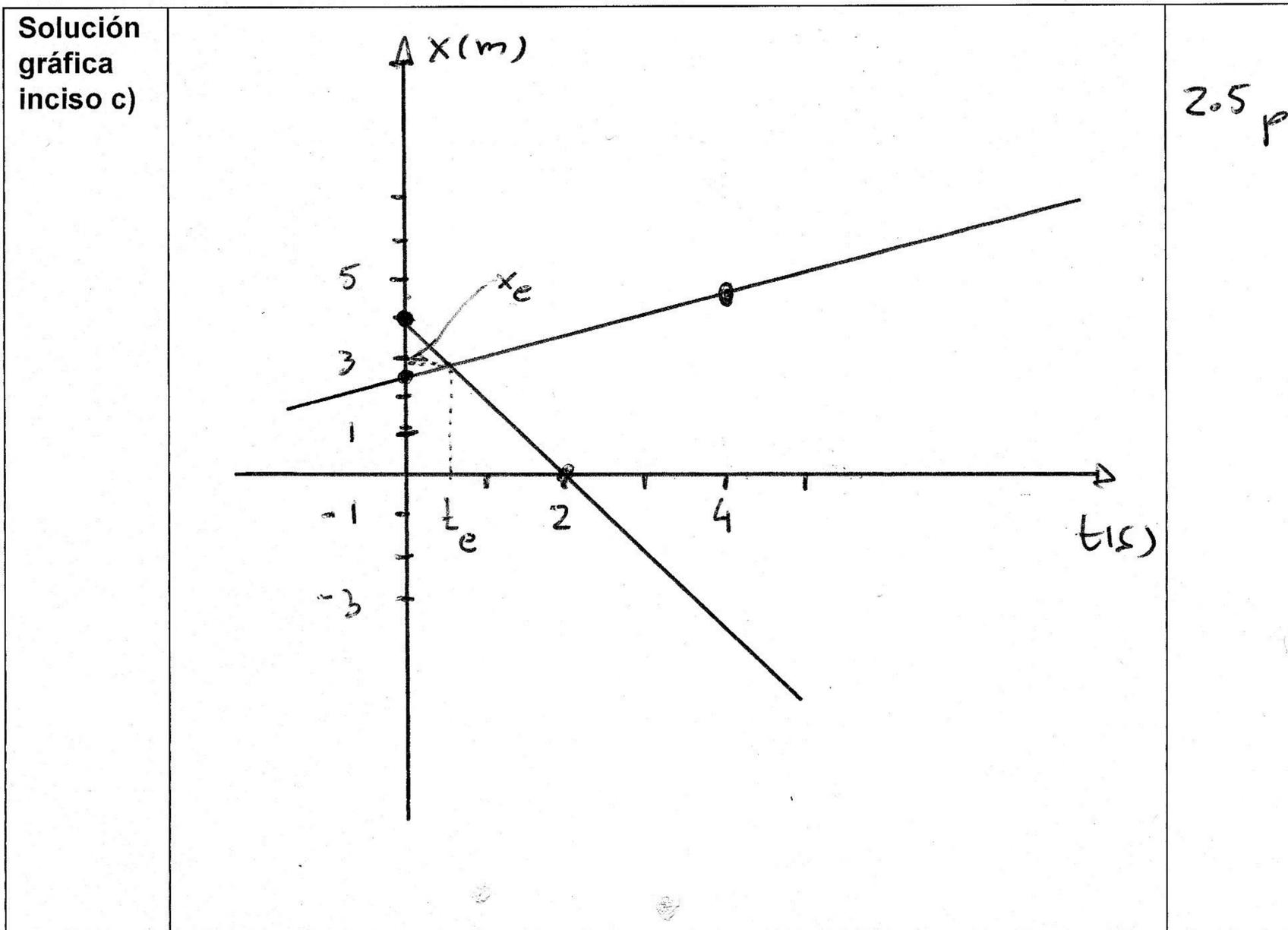


### Olimpiada Argentina de Física



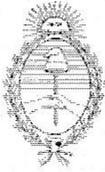
Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: oaf@famaf.unc.edu.ar / Página web: www.famaf.unc.edu.ar/oaf



Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



Olimpiada Argentina de Física



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: oaf@famaf.unc.edu.ar / Página web: www.famaf.unc.edu.ar/oaf

**Problema Teórico 2**

**Hoja de respuestas.**

inciso		puntaje
a)	<p><math>[-1.3; 3] \text{ s}</math> <math>d = 90 \text{ m}</math></p> <p><math>[3; 10] \text{ s}</math> <math>d = 58 \text{ m}</math></p> <p><math>[10; 14] \text{ s}</math> <math>d = 78 \text{ m}</math></p> <p><math>[-1.3; 14] \text{ s}</math> <math>d = 108 \text{ m}</math></p>	1.5 p
b)	<p><math>[-1.3; 3] \text{ s}</math> <math>\bar{v} = 20.9 \text{ m/s}</math></p> <p><math>[3; 10] \text{ s}</math> <math>\bar{v} = -8.3 \text{ m/s}</math></p> <p><math>[10; 14] \text{ s}</math> <math>\bar{v} = 19 \text{ m/s}</math></p> <p><math>[-1.3; 14] \text{ s}</math> <math>\bar{v} = 7.0 \text{ m/s}</math></p>	1.5 p
c)	<p><math>d = 108 \text{ m}</math> igual a la distancia del punto a). Ambas distancias se obtienen de la misma expresión. Este es el concepto de velocidad media, como la velocidad constante para la cual se correre la misma distancia en el mismo tiempo empleado.</p>	2 p
d)	<p><math>[0.6; 6] \text{ s}</math> <math>\bar{v} = 0 \text{ m/s}</math></p> <p><math>[2; 4] \text{ s}</math> <math>\bar{v} = 0 \text{ m/s}</math></p> <p><math>[2.5; 3.5] \text{ s}</math> <math>\bar{v} = 0 \text{ m/s}</math></p>	1 p

Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



Olimpiada Argentina de Física



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: oaf@famaf.unc.edu.ar / Página web: www.famaf.unc.edu.ar/oaf

e)	$t = 0 \text{ s}$ $v = 29 \text{ m/s}$ $t = 9 \text{ s}$ $v = -6 \text{ m/s}$ $t = 14 \text{ s}$ $v = 42 \text{ m/s}$	<p>2.5 p</p>
f)	$t = 0 \text{ s}$ <del><math>t = 7.5 \text{ s}</math></del> $t = 12 \text{ s}$	<p>1 p</p>
g)	i- $[-1.3, 3] \text{ s}$ ; $[10, 15.5] \text{ s}$ ii- $[3, 10] \text{ s}$ iii- $t = 3 \text{ s}$ $t = 10 \text{ s}$	<p>1.5 p</p>

Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina

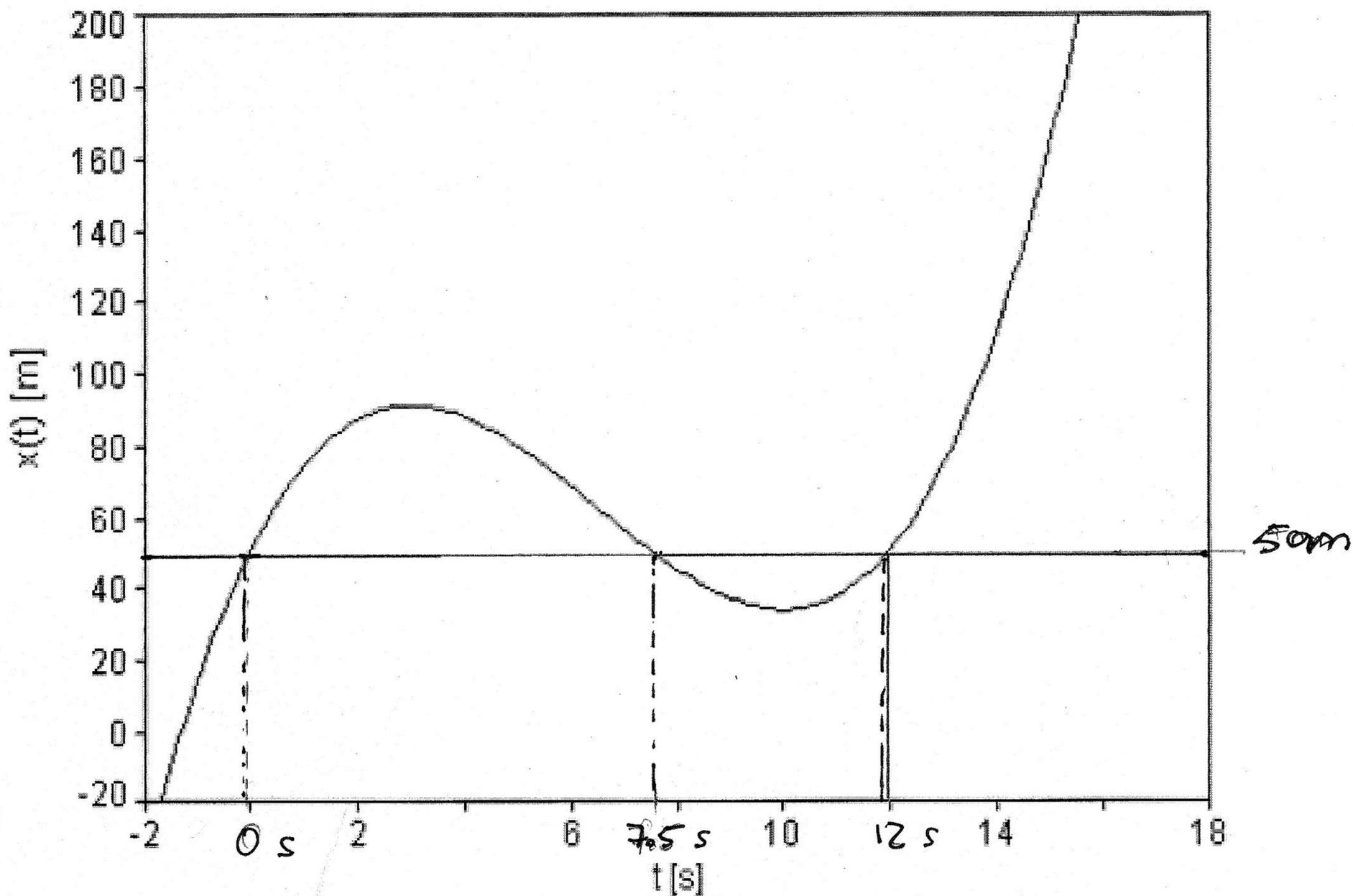


# Olimpíada Argentina de Física



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: oaf@famaf.unc.edu.ar / Página web: www.famaf.unc.edu.ar/oaf



Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina

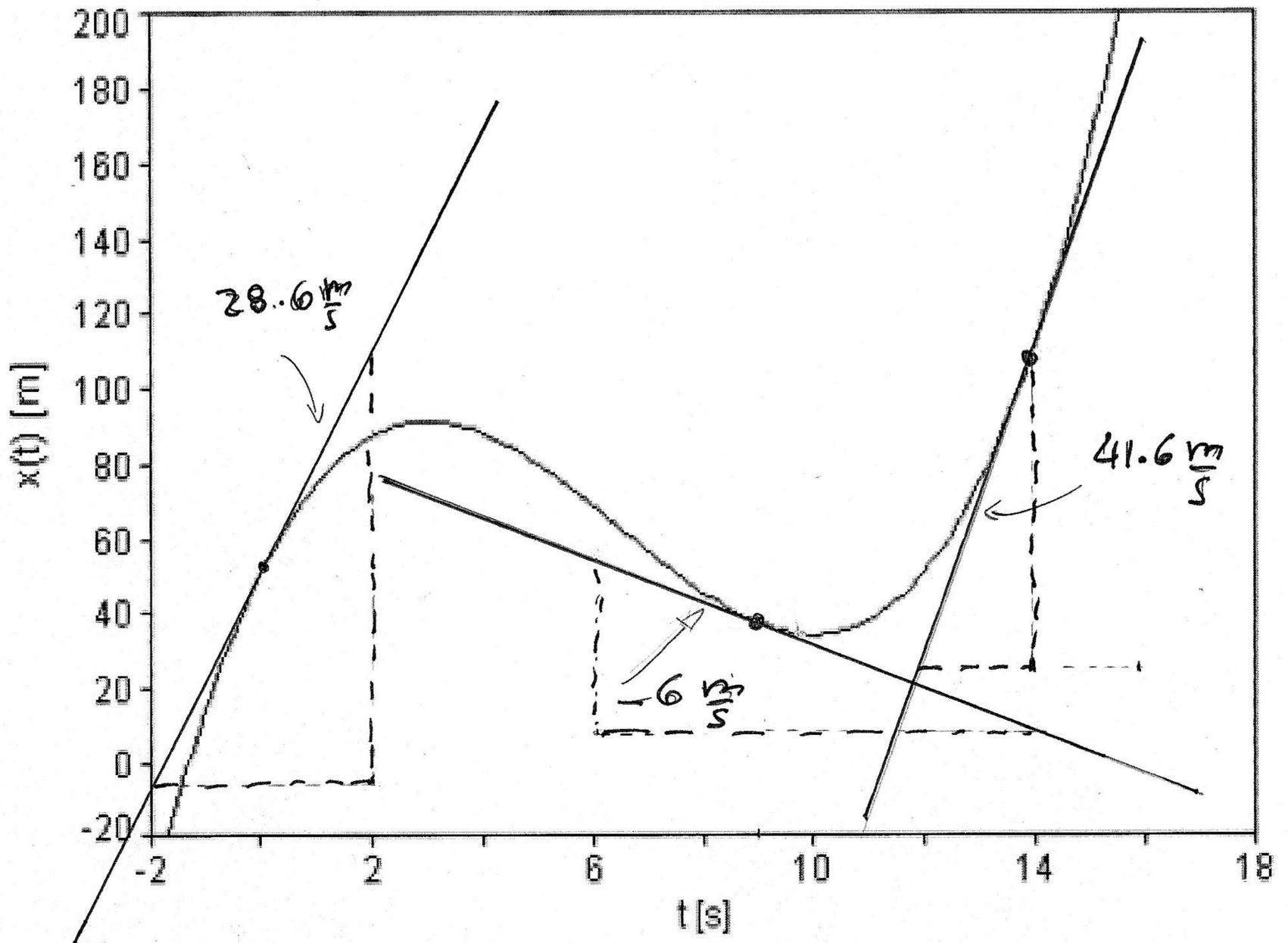


# Olimpiada Argentina de Física



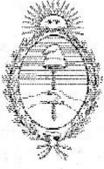
Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: oaf@famaf.unc.edu.ar / Página web: www.famaf.unc.edu.ar/oaf



Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



Olimpiada Argentina de Física



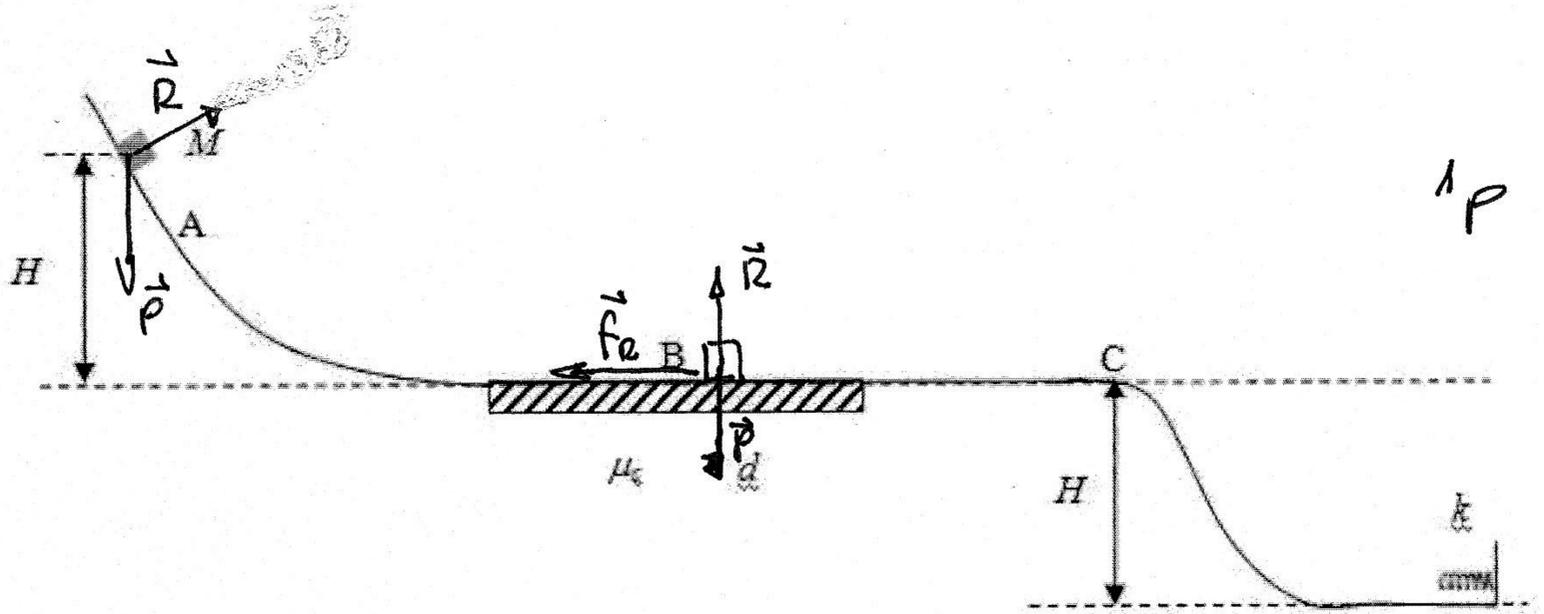
Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: oaf@famaf.unc.edu.ar / Página web: www.famaf.unc.edu.ar/oaf

**Problema Teórico 3**  
**Hoja de respuestas.**

inciso	puntaje
--------	---------

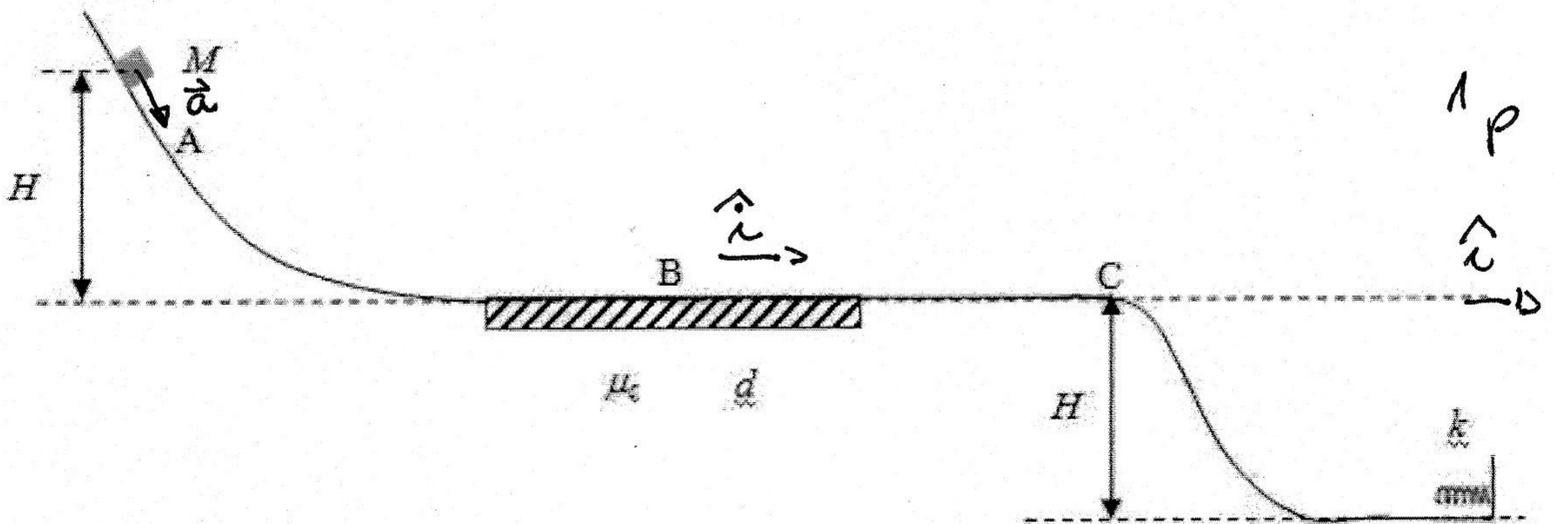
a)



1 p

b)	A es diferente de cero B es diferente de cero	1 p
----	--	-----

c)



1 p

1 p

d)	$\vec{a}_B = \mu_c g (-\hat{u}) = 0.98 \frac{m}{s^2} (-\hat{u})$	1 p
----	--	-----

Auspicia:





Ministerio de Educación,  
de la Nación Argentina



Olimpiada Argentina de Física



Facultad de Matemática, Astronomía y Física  
Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Ciudad Universitaria. 5000. Córdoba. Telefax: (0351) 469-9342  
Correo Electrónico: oaf@famaf.unc.edu.ar / Página web: www.famaf.unc.edu.ar/oaf

e)	$T_{fr} = f_r d = 29.4 \text{ J}$	1.5 p
f)	$\frac{1}{2} M v_c^2 = M g H - T_{fr} \quad v_c = 6.26 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	1.5 p
g)	$\frac{1}{2} M v_c^2 + M g H = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2 \quad \Delta x = 41.8 \text{ cm}$	1.5 p
h)	$\frac{1}{2} M v_f^2 = \frac{1}{2} M v_c^2 - T'_{fr} = 0$ $T'_{fr} = f_r d' \quad d' = 20 \text{ m}$ Llega hasta 20 m del extremo derecho de la zona con roce	1.5 p

Auspicia:

