

**FÍSICA E QUÍMICA****PAXINAS WEB: UN RECURSO DIDÁCTICO INTERACTIVO PARA FÍSICOS E MATEMÁTICOS****BOTANA, Francisco\*****GONZÁLEZ, Pío***\*Dpto. Matemática Aplicada e Dpto. Física Aplicada - UNIVERSIDADE DE VIGO***INTRODUCCIÓN**

Un dos desafíos do mundo da educación deste final de século é a aplicación das novas tecnoloxías da información e da comunicación nos centros de ensino. Este é un aspecto clave tendo en conta que as persoas que non saiban servirse eficazmente destas tecnoloxías pasarán a formar parte dun estrato social constituído polos “novos analfabetos”.

En resposta a este desafío a comunidade educativa dispón distintas actuacións que abarcan a informatización das bibliotecas, a elaboración de materiais multimedia, programas de formación para docentes e usuarios, acceso a Internet, dirección de correo electrónico e espazos para a Web.

As iniciativas para facer da rede, principalmente Internet, un medio de información e aprendizaxe crecen día a día, sobre todo, a raíz da aparición dunha das súas aplicacións, a World Wide Web, que supuxo a eliminación da incompatibilidade entre ordenadores. Isto permite a distribución dunha grande variedade de produtos hipermedia, cuxo éxito radica en que integran, no mesmo soporte, texto, son, imaxe (fixa o en movemento) e documentación dinámica que os convirten nunha ferramenta moi atractiva. Se a isto engadimos a posibilidade de interactividade nas páxinas Web o resultado final dos materiais docentes dispoñibles é moi satisfactorio e de gran utilidade para a aprendizaxe.

A elaboración de materiais didácticos hipermedia víuse facilitada recentemente pola aparición da linguaxe Java, que presenta unha alta capacidade para a construción de programas gráficos e interactivos. Por outra banda, algúns programas de xeometría dinámica (1) entre os que citaremos The Geometer's Sketchpad (2),

Cinderella (3), Cabri Géomètre (4) e REX (5), ofrecen a opción de exportar as súas construcións no formato HTML. Estes arquivos, albergados nun servidor de páxinas Web, xunto co correspondente applet Java, permiten a interacción do usuario con a construción mediante o navegador.

### ALGÚNS EXEMPLOS NA WEB.

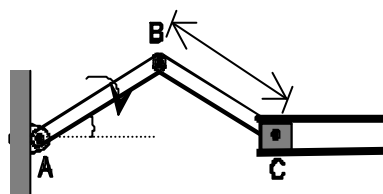
Utilizando algunha das ferramentas citadas podemos abordar a tarefa de elaborar materiais didácticos para o ensino de conceptos susceptibles de representación xeométrica (física e matemáticas en xeral), abordar o estudio de sistemas físicos dinámicos (movemento armónico simple, dinámica, ...) ou ilustrar situacións físicas en movemento de dificultosa explicación o visualización espacial usando os medios convencionais (cinemática, máquinas simples, sistemas mecánicos...).

Para ilustrar as posibilidades de elaboración de material educativo con o software comentado elaboramos unha colección de páxinas referidos a conceptos e problemas de física e matemáticas (6,7) que poden facilitar a comprensión de determinados temas ós alumnos do Bacharelato ou primeiro ano de Universidade. Véxanse dous exemplos.

#### A) MECANISMO BIELA-CIGOÑAL

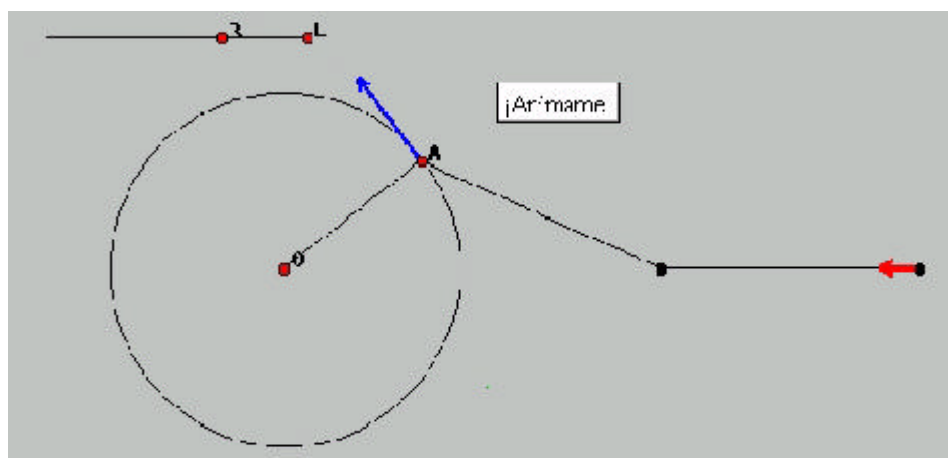
Un mecanismo moi frecuente e de gran utilidade é o da biela-cigoñal que permite combinar movementos rotativos e lineais. É habitual plantexar na aula a resolución deste mecanismo con un árido enunciado atopado nalgún libro:

*“No sistema articulado da figura, as barras teñen a mesma lonxitude  $l$ , o cegoñal  $AB$  xira ó redor da articulación  $A$  cunha velocidade angular  $w$  no sentido indicado. Calcula a velocidade coa que se despraza o cursor  $C$  e a velocidade angular da biela  $BC$  cando forma un ángulo  $\alpha$  coa horizontal”*



Botando man das expresións da cinemática podemos resolver o problema sen dificultades, obtendo que a celeridade do punto  $C$  ven dado pola expresión  $v_C = 2 \omega_{AB} l \sin \alpha$  e a velocidade angular da biela é igual a do cigoñal pero con sentido contrario ( $\omega_{BC} = -\omega_{AB}$ ).

A alternativa proposta a este modo tradicional de plantexar o estudio de sistemas mecánicos preséntase na figura. A construción amosa un sistema articulado onde o cigoñal xira en torno a un eixo cunha velocidade angular constante. A figura permite variar o radio do volante e a lonxitude da biela e dispón dun botón de animación que permite ver o mecanismo en acción. Propónse ó alumno que estudie cómo varía a velocidade lineal do émbolo e a velocidade angular da biela e cigoñal.

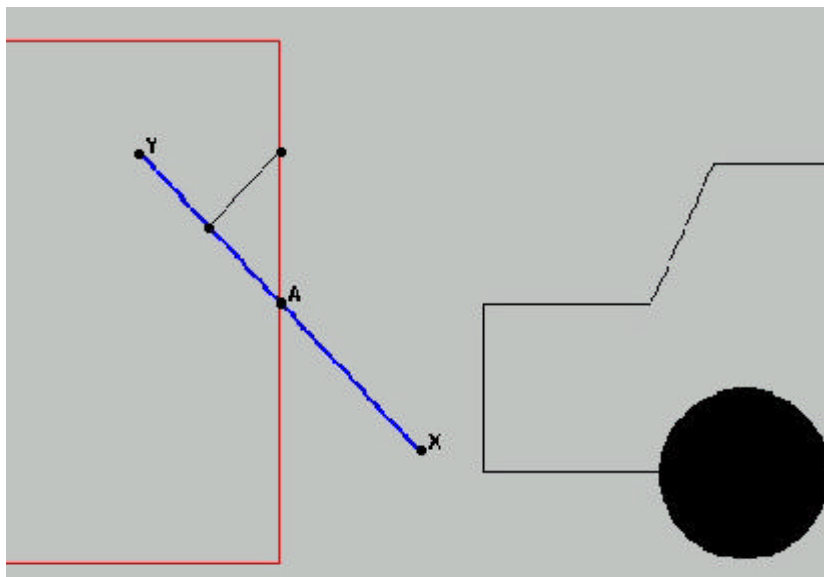


A construción permite variar as lonxitudes da biela e cigoñal arrastrando os puntos R e L do segmento da esquerda. Deste xeito o estudante pode abordar o análise da influencia das distintas variables que afectan a velocidade lineal do émbolo (representado por un vector) e visualizar o vector velocidade do punto A. Por último, ofrécese un enlace a outra páxina que facilita a solución analítica do problema.

## B) TRIÁNGULO DE BASE VARIABLE (PORTA LEVADIZA)

Nesta páxina preséntase un problema xeométrico que consiste nun triángulo onde a lonxitude da súa base é variable. Propónse os estudantes que analicen as relacións existentes entre as longitudes dos lados e os ángulos que forman..

Esta construción é interesante pola incidencia que téñen en moitos casos prácticos. Un exemplo é o movemento que realiza unha porta levadiza dunha garaxe. Como se amosa na figura ó arrastrar o punto A na construción permite analizar o movemento da porta e así estimular ó alumno a que realice os cálculos pertinentes para determinar os lugares xeométricos dos extremos da porta.



### Agradecementos

Os autores agradecen á Universidade de Vigo e a Cátedra Filgueira Valverde (prox. C509) o financiamento deste traballo.

### REFERENCIAS

- (1) F. Botana, “Novas ferramentas para o ensino das Matemáticas: Xeometría Dinámica”, Revista Galega do Ensino 18 (1998) 171.
- (2) Jackiw N. R, The Geometer’s Sketchpad, v3.0, Key Curriculum Press (1995)
- (3) J. Richter-Gebert, U.H. Kortenkamp, “The interactive Geometry Software Cinderella, Springer (1999)
- (4) Y. Baulac, F. Bellemain, J.M. Laborde, Cabri II, Texas Instruments (1994)
- (5) J.L. Valcarce, F. Botana, “REX: un recurso para el estudio de la geometría”, Actas de las 9<sup>as</sup> JAEM, Lugo, 1999, 260.
- (6) <http://www-mapo.uvigo.es/fismat>
- (7) P. González, F. Botana, “Elaboración de páginas Web interactivas en física y matemáticas”, Actas de las 9<sup>as</sup> JAEM, Lugo, 1999, 174.