

SỞ GIÁO DỤC – ĐÀO TẠO ĐỒNG NAI  
TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG BÁN CÔNG KIỆM TÂN

§ & >

GIẢI PHÁP

Một số ứng dụng của phần mềm  
Geometer's Sketchpad  
vào việc dạy - học môn toán



Người thực hiện: TRẦN PHÚC HÒA

2007

## PHẦN 1: MỞ ĐẦU

Qua thời gian hơn hai năm nghiên cứu phần mềm GSP và những đợt tập huấn, triển khai cho giáo viên sử dụng và phát triển phần mềm này tôi cảm nhận được sự cần thiết phải viết thêm một số ứng dụng của phần mềm này một cách chi tiết hơn nhằm hỗ trợ cho giáo viên và học sinh tiếp cận phần mềm một cách dễ dàng hơn, trực quan hơn, tạo được hứng thú cho người sử dụng.

Tôi cũng thấy được một số nhu cầu cấp thiết của người sử dụng phần mềm như sau:

- Làm sao để dựng hình một cách nhanh nhất?
- Làm sao để soạn các phiên trình diễn mang tính tương tác với người học đạt hiệu quả cao?
- Cách xây dựng những Custom Tools phục vụ cho việc soạn giảng hiệu quả nhất?
- Làm thế nào để xem cách thiết kế của người khác?
- Làm sao để xây dựng các ý tưởng?

Với những đòi hỏi trên về phía người muốn sử dụng, phát triển phần mềm GSP tôi đã biên dịch, biên soạn một tài liệu nho nhỏ như sau:

## PHẦN 2: LÀM QUEN VỚI PHẦN MỀM GSP

### 2.1 GIAO DIỆN CỦA GSP

Khởi động Geometer's Sketchpad - Chọn thẻ File – New

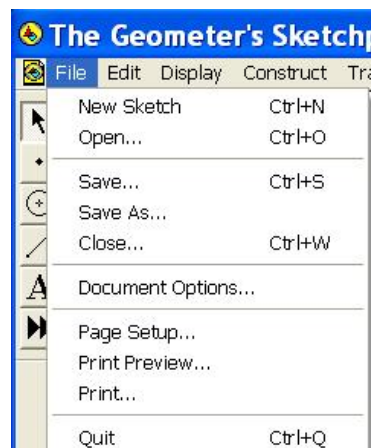


Các thao tác trên phần mềm GSP tương tự như các thao tác trên phần mềm Office đối với các thẻ ở thanh Menu cũng như các nút ở thanh công cụ, thanh cuộn...

## 2.2 HỆ THỐNG MENU:

### a) Menu File:

- New Sketch: Tạo bản vẽ mới
- Open... Mở bản vẽ có sẵn
- Save... Lưu bản vẽ.
- Save as... Lưu bản vẽ với tên khác
- Close... Đóng bản vẽ đang mở
- Document Options... Mở hộp thoại document
- Page setup... Định dạng trang in
- Print Preview... Xem trước trang in
- Print... In trang in hiện hành
- Quit: Thoát khỏi chương trình.



### b) Menu Edit: (hiệu chỉnh)

- Undo ... Phục hồi thao tác vừa thi hành
- Redo... Làm lại
- Cut: Xóa các đối tượng đang được chọn lưu vào Clip board
- Copy: copy các đối tượng đang được chọn
- Paste: Dán các đối tượng đang lưu ở Clip board
- Clear... Xóa đối tượng được chọn
- Action Buttons: Tạo nút hoạt hình.
- Select All: Chọn tất cả các đối tượng đang hiển thị
- Select Parents: Chọn đối tượng cha của đối tượng đang được chọn.
- Select Children: Chọn đối tượng con của đối tượng đang được chọn.
- Split/Merge: Tách hoặc hợp các đối tượng.



- Edit Definition: Định nghĩa lại
- Properties... Thuộc tính của các đối tượng
- Preferences... Thông số của các đối tượng

### c) Menu Display (Cách hiển thị)

- Line Width: Độ dày, mỏng của nét kẻ
- Color: Màu của các đối tượng
- Text: Font, size của văn bản
- Hide Objects: Ẩn đối tượng được chọn
- Show All Hidden: Hiển thị tất cả các đối tượng có trong bản vẽ.
- Show Labels: Hiển thị tên của đối tượng.
- Label Objects... Đặt tên cho đối tượng.
- Trace Objects... Tạo vết cho đối tượng.
- Erase traces: Xóa vết của đối tượng.
- Animate Object: tạo chuyển động cho đối tượng.
- Increase speed: tăng tốc độ chuyển động
- Decrease Speed: Giảm tốc độ chuyển động.
- Stop Animation: dừng chuyển động.
- Hide text palette: Ẩn thanh định dạng văn bản
- Show Motion control: Hiển hộp điều khiển chuyển động
- Hide Toolbox: Ẩn hộp công cụ.

Display	Construct	Transform	Measure
Line Width			
Color			
Text			
Hide Objects		Ctrl+H	
Show All Hidden			
Show Labels		Ctrl+K	
Label Objects...		Alt+/	
Trace Objects		Ctrl+T	
Erase Traces		Ctrl+B	
Animate Objects		Alt+`	
Increase Speed		Alt+]	
Decrease Speed		Alt+[	
Stop Animation			
Hide Text Palette		Shift+Ctrl+T	
Show Motion Controller			
Hide Toolbox			

### d) Menu Construct (Phép dựng hình)

- Point On Object: Lấy điểm trên đối tượng (đoạn thẳng, đường thẳng, tia, đường bao quanh của một hình khép kín, đường tròn, cung tròn, đồ thị...)
- Midpoint: Lấy trung điểm nhiều đoạn thẳng
- Intersection: Lấy giao điểm của các đối tượng

Construct	
Point On Object	
Midpoint	Ctrl+M
Intersection	Ctrl+I
Segment	Ctrl+L
Ray	
Line	
Parallel Line	
Perpendicular Line	
Angle Bisector	
Circle By Center+Point	
Circle By Center+Radius	
Arc On Circle	
Arc Through 3 Points	
Interior	Ctrl+P
Locus	

giao nhau.( đoạn thẳng, tia, đường thẳng, đường tròn, cung...)

- Segments: Dựng đoạn thẳng nối các điểm.( 2 đến 30 điểm có thứ tự)
- Rays: Dựng nửa đường thẳng.(qua 2 điểm)
- Lines: dựng đường thẳng.(qua 2 điểm)
- Parallet Line: Dựng đường thẳng (qua 1 điểm và song song với 1 đường thẳng)
- Perpendicular Line: Dựng đường thẳng(qua 1 điểm và vuông góc 1 đường thẳng).
- Angle Bisector: Dựng phân giác của góc tạo bởi ba điểm có thứ tự.
- Circle By Center + Point: Dựng đường tròn biết tâm và 1 điểm trên đường tròn.
- Circle By Center + Radius: Dựng đường tròn biết tâm và bán kính.
- Arc on Circle: Dựng cung trên đường tròn cho trước theo chiều dương.
- Arc Through 3 points: Dựng cung tròn qua 3 điểm.
- Interior: Tô miền trong đa giác, quạt tròn, viên phân, hình tròn.
- Locus: tạo quỹ tích.

#### e) Menu Transform (Phép biến hình)

- Mark Center: Đánh dấu tâm (quay, vị tự, đối xứng...)
- Mark Mirror: Đánh dấu trục đối xứng
- Mark Angle: Đánh dấu góc quay
- Mard Ratio: Đánh dấu tỷ số đồng dạng (giữa 2 đoạn thẳng, giữa hai số...)
- Mark vector: Đánh dấu vectơ tịnh tiến
- Mark distance: Đánh dấu khoảng cách
- Translate... Tịnh tiến đối tượng
- Rotate...Phép quay
- Dilate... Phép vị tự
- Reflect: Phép đối xứng trục.
- Iterate...Phép lặp
- 



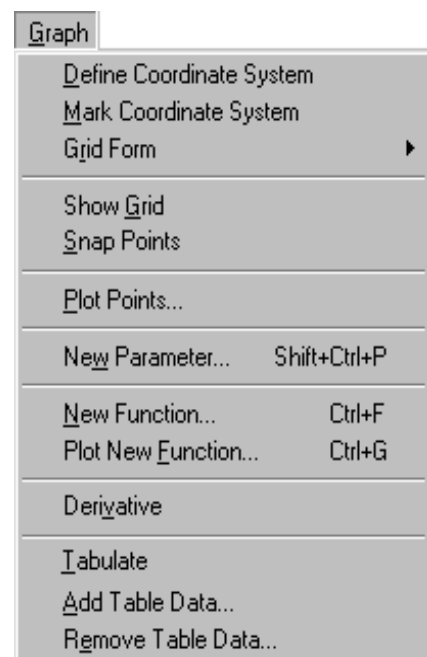
#### f) Menu Measure (Đo lường)

- Length: Độ dài đoạn thẳng
- Distance: Khoảng cách giữa 2 điểm
- Perimeter: Chu vi đa giác
- Circumference: Chu vi đường tròn
- Angle: số đo góc tạo bởi 3 điểm có thứ tự.
- Area: Diện tích hình tròn, đa giác, viên phân, quạt.
- Arc Angle: Số đo cung.
- Arc Length: Độ dài cung.
- Radius: Bán kính
- Ratio: Tỷ số giữa 2 đoạn thẳng hoặc tạo bởi 3 điểm thẳng hàng.
- Calculate...Bảng tính các biểu thức.
- Coordinates: Tọa độ điểm.
- Abcissa(x): Hoành độ điểm
- Ordinate(y): Tung độ điểm
- Coordinate Distance: Khoảng cách giữa 2 điểm theo hệ tọa độ hiện hành.
- Slope: hệ số góc của đường thẳng, đoạn thẳng.
- Equation: Phương trình của đường thẳng, đường tròn













#### g) Menu Graph (Đồ thị)

- Define Coordinate System: Kiểu hệ trục tọa độ.
- Mark Coordinate System: Đánh dấu hệ trục tọa độ dùng cho các đối tượng xây dựng trên đó.
- Grid Form: Chọn hệ lưới tọa độ.
- Show Grid: hiển thị lưới tọa độ.
- Snap Points: Bắt dính điểm vào lưới tọa độ.
- New Parameter... Tạo một thông số mới.



- New Function... Tạo biểu thức của một hàm số mới.
- Plot New Function... Tạo biểu thức và đồ thị của một hàm số mới.
- Derivative: Tính đạo hàm của hàm số.
- Tabulate: Tạo bảng giá trị.
- Add Table Data... Thêm bảng giá trị.
- Remove Table Data... Xóa bảng giá trị.

### 2.3 HỆ THỐNG CÔNG CỤ:

Toolbox	Chức năng
	Chọn hoặc kéo đối tượng
	Chọn và quay đối tượng quanh 1 điểm đã chọn làm tâm
	Chọn và vị tự đối tượng quanh 1 điểm đã chọn làm tâm
	Vẽ điểm
	Vẽ đường tròn (1 điểm làm tâm và 1 điểm trên đường tròn)
	Vẽ đoạn thẳng qua 2 điểm
	Vẽ tia qua 2 điểm
	Vẽ đường thẳng qua 2 điểm
	Soạn văn bản
	Tạo mới, chỉnh sửa hoặc sử dụng công cụ người dùng đã tạo thêm.

### 2.4 MỘT SỐ PHÍM TẮT THƯỜNG DÙNG

Phím tắt	Đối tượng	Tác dụng
Ctrl + A	Tất cả	Chọn tất cả các đối tượng
Ctrl + B	Tất cả	Xoá vết (trace) của đối tượng
Ctrl + C	Tất cả	Copy đối tượng
Ctrl + D	Tất cả	Chọn đối tượng con

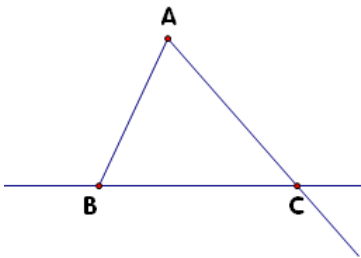



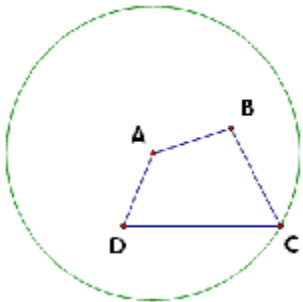



Ctrl + E	Tất cả	Định nghĩa lại đối tượng
Ctrl + F		Tạo hàm số mới
Ctrl + G		Tạo hàm số mới có hiển thị đồ thị của hàm số
Ctrl + H	Tất cả	Ẩn đối tượng
Ctrl + I	2 đường cắt nhau	Tạo giao điểm
Ctrl + K	Tất cả	Ẩn/ hiển tên của đối tượng
Ctrl + L	nhiều điểm	Tạo các đoạn thẳng nối các điểm được chọn
Ctrl + M	Các đoạn thẳng	Tạo trung điểm của các đoạn
Ctrl + N		Tạo bản vẽ (Sketch) mới
Ctrl + O		Mở bản vẽ có sẵn
Ctrl + P	Đa giác, cung, đường tròn	Tạo miền diện tích đa giác, quạt tròn, viên phân, hình tròn.
Ctrl + Q		Thoát chương trình
Ctrl + R	Redo	Hoàn lại thao tác vừa hoàn
Ctrl + S		Lưu chương trình
Ctrl + T	Tất cả	Tạo vết cho đối tượng
Ctrl + U	Tất cả	Chọn đối tượng cha
Ctrl + V		Dán đối tượng đang copy
Ctrl + W		Đóng tập tin hiện hành
Ctrl + X	Tất cả	Xoá đối tượng và copy
Ctrl + Z	Undo	Hoàn lại thao tác vừa làm
Shift +Ctrl +F		Đánh dấu tâm quay, tâm vị tự.
Shift +Ctrl +P		Tạo tham số mới
Shift +Ctrl +T		Ẩn / hiển thanh soạn thảo
Alt + =		Bảng tính
Alt + ?	Properties	Thuộc tính
Alt + /		Đặt tên cho các đối tượng
Alt + `	Điểm	Tạo điểm động

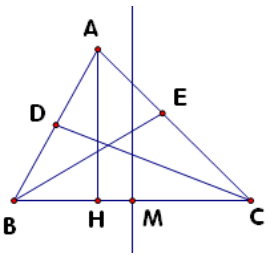

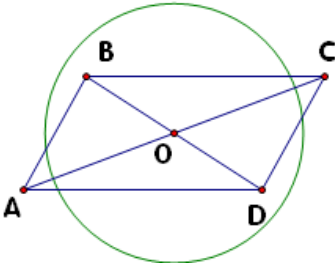



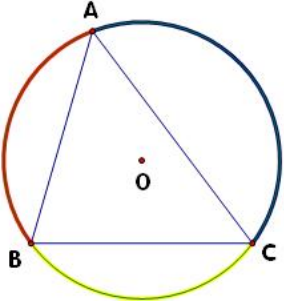
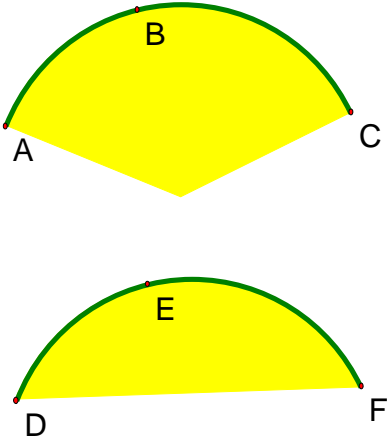

Alt + [		Giảm tốc độ chuyển động
Alt + ]		Tăng tốc độ chuyển động
Alt + >	Tất cả	Tăng size cho tên hoặc văn bản được chọn.
Alt + <	Tất cả	Giảm size cho tên hoặc văn bản được chọn.
Del	Tất cả	Xoá đối tượng

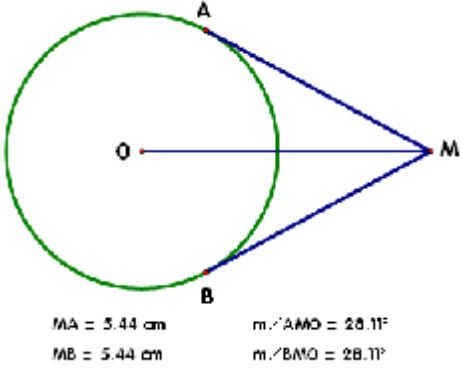
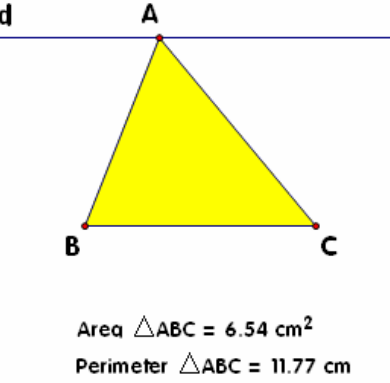

### PHẦN 3: BÀI TẬP THỰC HÀNH

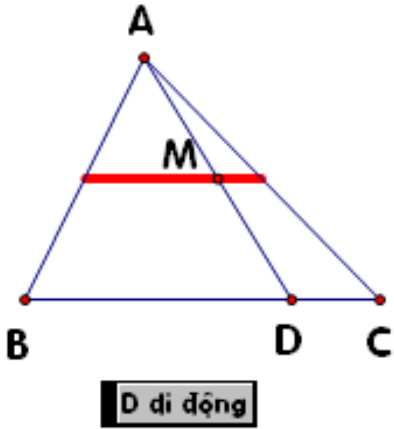

#### 3.1 BÀI TẬP CƠ BẢN:

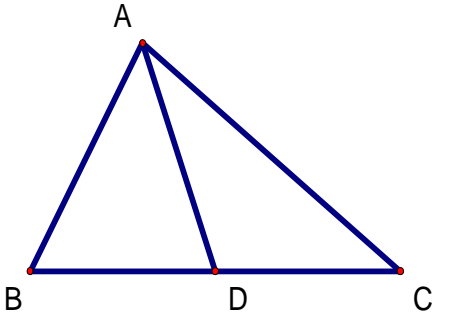
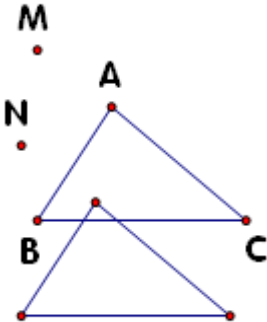
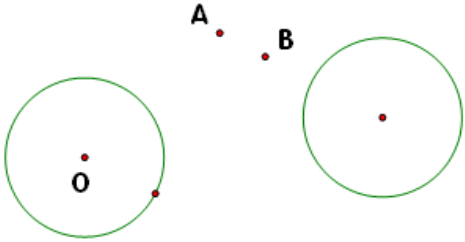
Bài tập	Cách dựng
<p>Bài 1 : Vẽ ba điểm A, B, C không thẳng hàng, vẽ đoạn thẳng AB, vẽ tia AC và vẽ đường thẳng BC</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dựng 3 điểm.</li> <li>Chọn 3 điểm đã dựng theo thứ tự rồi dùng tổ hợp phím: Alt + / để đặt tên</li> <li>Dùng công cụ  nối A với B</li> <li>Dùng công cụ  nối A với C</li> <li>Dùng công cụ  nối B với C.</li> </ul>
<p>Bài 2 : Vẽ tứ giác ABCD, vẽ đường tròn (A, AC)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dùng công cụ  dựng 4 điểm</li> <li>Chọn 4 điểm đã dựng theo thứ tự rồi dùng tổ hợp phím: Alt + / để đặt tên</li> <li>Dùng tổ hợp phím Ctrl + L để nối các đỉnh tạo thành tứ giác.</li> <li>Dùng công cụ  nối A với C</li> </ul>
<p>Bài 3 : Vẽ tam giác ABC, sau đó vẽ đường cao AH, đường trung tuyến CD, đường phân giác BE của góc ABC và đường trung trực</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dùng công cụ  dựng 3 điểm, chọn chúng theo thứ tự, dùng tổ hợp phím Alt + / ; OK và Ctrl + L sẽ được tam giác ABC.</li> <li>Chọn điểm A và đoạn BC vào menu</li> </ul>



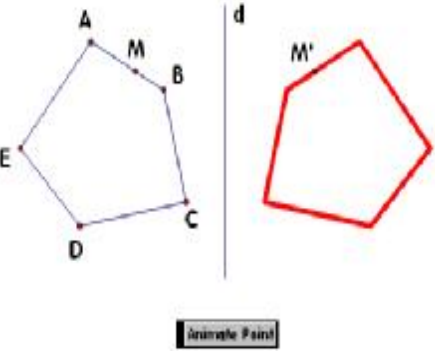
<p>của cạnh BC</p> 	<p>Construct chọn perpendicular line để dựng đường thẳng qua A và vuông góc với BC. Dựng giao điểm H.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chọn đường vuông góc, dùng tổ hợp phím Ctrl + H để ẩn đi.</li> <li>• Nối AH bằng công cụ </li> <li>• Chọn đoạn AB, dùng tổ hợp phím Ctrl + M để dựng trung điểm, nối CD.</li> <li>• Chọn 3 điểm A, B, C theo thứ tự đó, vào menu construct chọn Angle bisector để dựng tia phân giác góc B. dựng giao điểm E, cho tia phân giác ẩn đi rồi nối BE.</li> <li>• Đường trung trực người đọc tự làm.</li> </ul>
<p>Bài 4 : Vẽ hình bình hành ABCD, vẽ giao điểm O của AC và BD, vẽ đường tròn (O, CD)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dựng 3 điểm A, B, C.</li> <li>• Chọn 2 điểm B, C theo thứ tự, vào menu Transform chọn Mark vector để tạo vector tịnh tiến.</li> <li>• Chọn điểm A, vào menu Transform chọn Translate, OK để tạo điểm D là tịnh tiến của A theo vector BC.</li> <li>• Nối các đỉnh để được hình bình hành, dựng giao điểm O. (thử thay đổi vị trí các điểm xem ABCD có còn là hình bình hành?)</li> <li>• Chọn điểm O và đoạn CD, vào menu Construct chọn Circle by center + radius để dựng đường tròn (O; CD). (thử thay đổi các đối tượng trên hình vẽ).</li> </ul>
<p>Bài 5 : Vẽ tam giác nhọn ABC nội tiếp đường tròn tâm O, vẽ các cung nhỏ AB, AC và BC của đường tròn (O) với nét đậm và màu đỏ cho cung AB, màu xanh</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dựng đường tròn tâm O (chú ý điểm sinh ra đường tròn.)</li> <li>• Dùng công cụ  dựng 3 điểm trên đường tròn, đặt tên và nối chúng để được tam giác</li> </ul>

<p>cho cung AC, màu vàng cho cung BC</p> 	<p>ABC.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cho ẩn đường tròn và điểm sinh.</li> <li>• Chọn các điểm O, A, B theo thứ tự đó, vào menu Construct chọn Arc on circle. Tương tự cho các cung BC, CA.</li> <li>• Thay đổi màu sắc, độ dày mỏng của các đối tượng bằng cách right click vào đối tượng rồi chọn thuộc tính phù hợp cho mỗi đối tượng.</li> </ul>
<p>Bài 6 : Vẽ ba điểm không thẳng hàng A, B, C. Sau đó, vẽ cung tròn ABC. Copy cung vừa dựng ra vị trí mới, đặt tên lại là cung DEF rồi tô màu như hình vẽ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dựng 3 điểm, đặt tên cho chúng</li> <li>• Chọn cả 3 điểm, vào menu Construct chọn Arc through 3 points để dựng cung tròn.</li> <li>• Chọn tất cả các đối tượng đã dựng (Ctrl +A) dùng lệnh Copy; Paste để dựng cung mới rồi đổi tên các điểm mới thành D, E, F</li> <li>• Chọn cung ABC, dùng tổ hợp phím Ctrl + P để dựng hình quạt tròn.</li> <li>• Chọn cung DEF, vào menu Construct chọn Arc interior chọn Arc segment để dựng hình viên phân.</li> <li>• Có thể lấy các giá trị đo lường của đối tượng bằng cách chọn đối tượng rồi vào menu measure để lấy các giá trị đo lường.</li> </ul>
<p>Bài 7 : Vẽ đường tròn (O) và điểm M ở ngoài đường tròn đó. Từ M vẽ các tiếp tuyến MA, MB với đường tròn (O).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dựng đường tròn tâm O, chú ý điểm sinh.</li> <li>• Dựng điểm M ngoài đường tròn.</li> <li>• Dựng đoạn OM, trung điểm N của đoạn OM.</li> <li>• Dựng đường tròn tâm N, bán kính NM; dùng công cụ  nối N với M.</li> <li>• Dựng các giao điểm của 2 đường tròn (O),</li> </ul>

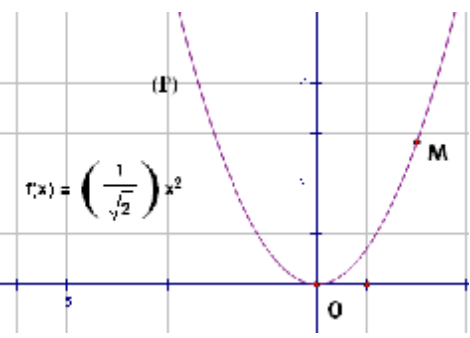
 <p> <math>MA = 5.44 \text{ cm}</math>  <math>MB = 5.44 \text{ cm}</math>  <math>m\angle AMO = 28.11^\circ</math>  <math>m\angle BMO = 28.11^\circ</math> </p>	<p>(N); chọn 2 đường tròn vào menu Construct chọn Intersections.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Đặt tên cho 2 giao điểm là A, B; nối MA; MB rồi ẩn các đối tượng không cần thiết.</li> </ul>
<p>Bài 8 : Vẽ tam giác ABC có đỉnh A nằm trên đường thẳng d song song với BC. Vẽ vùng trong tam giác ABC rồi đo diện tích và chu vi tam giác ABC. Cho A di động trên d để thấy diện tích tam giác ABC luôn không đổi</p> <p><b>Animate Point</b></p>  <p> <math>\text{Area } \triangle ABC = 6.54 \text{ cm}^2</math>  <math>\text{Perimeter } \triangle ABC = 11.77 \text{ cm}</math> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dựng tam giác ABC</li> <li>Dựng điểm M bất kỳ, chọn điểm M và đoạn BC, vào menu Construct chọn Parallel line để dựng đường thẳng d qua M và song song với BC.</li> <li>Chọn điểm A và đường thẳng d, vào menu edit chọn meger point to parallete line để bắt dính điểm A vào đường thẳng d.</li> <li>Chọn 3 điểm A, B, C, dùng tổ hợp phím Ctrl + P để dựng miền trong của đa giác qua A, B, C.</li> <li>Chọn miền trong của tam giác ABC, vào menu measure để lấy giá trị chu vi (perimeter) và diện tích (area).</li> <li>Chọn điểm A, vào menu edit chọn Action Buttons chọn Animation rồi OK để tạo nút chuyển động cho điểm A. Khi bấm vào nút này, điểm A sẽ di chuyển trên đường thẳng d, khi bấm một lần nữa, điểm A sẽ dừng.</li> </ul>
<p>Bài 9 : Vẽ tam giác ABC, điểm D thuộc cạnh BC, trung điểm M của AD. Tạo vết cho điểm M và tạo nút lệnh cho D di động trên BC. Tạo quỹ tích của điểm M</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vẽ tam giác ABC.</li> <li>Dùng công cụ  dựng điểm D trên đoạn BC.</li> <li>Nối AD, dựng điểm M là trung điểm AD.</li> <li>Right click điểm M chọn Trace point (tạo</li> </ul>


	<p>vết cho M).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chọn điểm D, vào menu edit chọn Action buttons chọn Animation, OK.</li> <li>• Right click nút <b>Animate Point</b> chọn Label Action button đổi tên nút thành “D di động” chọn font VNI TIMES. Khi bấm nút này điểm D sẽ di chuyển qua lại trên đoạn BC và điểm M di chuyển theo và để lại vết màu đỏ như hình vẽ. Để xóa vết dùng tổ hợp phím Ctrl + B.</li> <li>• Để tạo quỹ tích, chọn hai điểm D và M, vào menu Construct chọn Locus.</li> </ul>
<p>Bài 10 : Vẽ tam giác ABC, trung tuyến AD. Tạo chú thích "AD là đường trung tuyến của tam giác ABC". Tạo phiên hoạt hình các bước dựng hình trên.</p> <p> <b>Show Objects</b>  <b>Show Objects</b>  <b>Show Segment</b>  <b>Show Objects</b>  <b>Sequence 4 Actions</b> </p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vẽ tam giác ABC, trung tuyến AD.</li> <li>• Dùng công cụ <b>A</b> tạo vùng văn bản rồi gõ văn bản vào vùng này.</li> <li>• Chọn riêng điểm A, đoạn AB, điểm B, vào menu edit chọn Action button chọn Hide / Show rồi bấm nút này để ẩn các đối tượng vừa chọn.</li> <li>• Tương tự cho các đối tượng đoạn BC và điểm C; đoạn AD; các đối tượng còn lại sẽ được thêm 3 nút ẩn hiện nữa như hình bên.</li> <li>• Chọn 4 nút ẩn hiện của các đối tượng theo thứ tự, vào menu edit chọn Action button chọn presentation rồi chọn sequentially, quy định thời gian tạm dừng giữa các hành động là 3 giây như hình vẽ sẽ được nút thứ 5: Sequence 4 Actions. Đây là nút tác động đến các hành động theo thứ tự đã chọn.</li> <li>• Có thể đổi tên của nút thứ 5 thành “ Cách dựng trung tuyến tam giác”, rồi ẩn 4 nút hành động ở trên đi.</li> </ul>

 <p>AD là đường trung tuyến tam giác ABC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Khi trình diễn ta chỉ cần click vào nút thứ 5, thì tam giác ABC và trung tuyến AD sẽ lần lượt xuất hiện theo thứ tự đã chọn, mỗi hành động sẽ cách nhau 3 giây như đã định.</li> </ul>
<p>Bài 11 : Vẽ tam giác ABC và hai điểm M, N. Hãy tịnh tiến tam giác ABC theo vectơ MN</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vẽ tam giác ABC và hai điểm M, N.</li> <li>• Chọn M, N theo thứ tự đó, vào menu Transform chọn Mark vector.</li> <li>• Chọn tam giác ABC, vào menu Transform chọn Translate, chọn Translate sẽ được tam giác mới là tịnh tiến của tam giác ABC như hình vẽ.</li> <li>• Thay đổi điểm M hoặc N để thấy rõ hơn về phép tịnh tiến. (phép tịnh tiến dùng cho tất cả các đối tượng vẽ được trên bản vẽ như: điểm, đoạn thẳng, đường tròn, hình tròn, đa giác, đồ thị ...)</li> </ul>
<p>Bài 12 : Vẽ đường tròn (O) và hai điểm A, B. Hãy quay đường tròn (O) quanh điểm A một góc bằng góc OAB</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dựng đường tròn tâm O và hai điểm A, B.</li> <li>• Chọn điểm A, vào menu Transform chọn Mark Center.</li> <li>• Chọn 3 điểm O, A, B theo thứ tự đó, vào menu Transform chọn Mark Angle.</li> <li>• Chọn đường tròn tâm O, vào menu Transform chọn Rotate, chọn Rotate sẽ được hình đường tròn mới là ảnh của đường tròn tâm O qua phép quay tâm A một góc bằng góc OAB.</li> <li>• Thay đổi các điểm O, A, B để thấy rõ hơn về phép quay.</li> </ul>

<p>Bài 13 : Vẽ đoạn thẳng PQ và trên đó vẽ điểm M sao cho <math>PM = 3MQ</math></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vẽ đoạn PQ, chọn P (Mark Center)</li> <li>Chọn Q vào menu Transform chọn dilate rồi gõ tỷ số là 3: 4 như hình vẽ</li> </ul> 
<p>Bài 14 : Vẽ đường thẳng d, điểm M và một ngũ giác ABCDE sao cho M di động được trên ngũ giác. Vẽ một điểm M' đối xứng với M qua d. Tạo vết cho M' và tạo nút lệnh để M di chuyển trên ngũ giác (h. 17).</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dựng đường thẳng d ở giữa màn hình (giữ thêm phím Shift để đường thẳng đẹp hơn)</li> <li>Dựng ngũ giác ABCDE.</li> <li>Chọn 5 điểm A, B, C, D, E theo thứ tự đó rồi dùng tổ hợp phím Ctrl + P để vẽ miền trong của ngũ giác.</li> <li>Chọn miền trong ngũ giác, vào menu Construct chọn Point on Pentagon</li> <li>Đặt tên cho điểm vừa dựng là M.</li> <li>Double click vào đường thẳng d (mark mirror).</li> <li>Chọn điểm M, vào menu Transform chọn reflect, ta được điểm M'. Tạo vết cho M'.</li> <li>Tạo nút chuyển động (Animation) cho M. Rồi kích hoạt nút này.</li> </ul>
<p>Bài 20 : Vẽ đồ thị của hàm số <math>y = \frac{1}{\sqrt{2}} x^2 (P).</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vào menu Graph chọn Plot new function, gõ 1 : , bấm chọn nút functions chọn sqrt gõ 2 * x ^ 2 sẽ được kết quả như hình dưới</li> </ul>







bấm OK để kết thúc.

- Có thể thay đổi công thức của hàm số.

Bài tập áp dụng:

- Dựng tứ giác đều, ngũ giác đều, lục giác đều.
- Dựng quỹ tích trực tâm của tam giác ABC với BC cố định, A chuyển động trên đoạn thẳng MN nào đó.
- Tạo phiên trình diễn cách dựng tia phân giác của góc cho trước.
- Dựng đường tròn ngoại tiếp, nội tiếp tam giác.
- Vẽ đồ thị các hàm số  $y = x^2$ ;  $y = x + 2$  trên cùng hệ trục tọa độ.
- Vẽ sao 5 cánh dùng phép quay  $180^0$  (đối xứng tâm) để tạo ảnh của sao năm cánh qua một điểm.

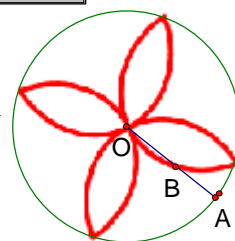
Trên đây là các phép dựng hình cơ bản dùng để dạy – học môn toán ở trường phổ thông. Sau đây tôi đưa ra một số bài tập nâng cao nhằm phát huy tính sáng tạo của người dùng.

### 3.2 VẼ CÁC HÌNH NÂNG CAO

Bài tập 1:

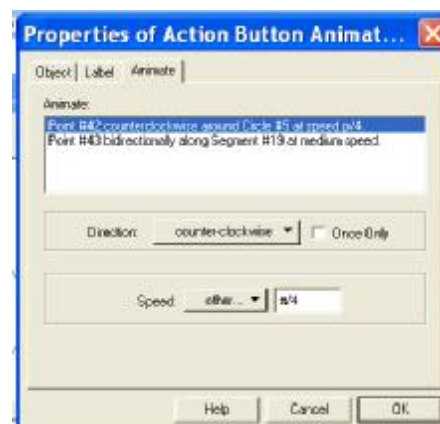
- Dựng đường tròn tâm O. Dựng bán kính OA. Lấy điểm B trên OA
- Chọn điểm B, A với thuộc tính Animate Point.

Animate Points



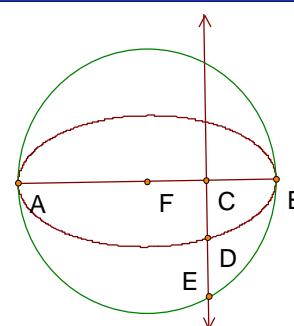


- Chọn điểm B, A, tạo Animation Button. (Edit – Animation Button – Animation... - tốc độ di chuyển của A là  $\pi/4$ )
- Chọn điểm B với thuộc tính Trace poin.
- Bấm nút Animate Points để kiểm tra kết quả.



## Bài tập 2:

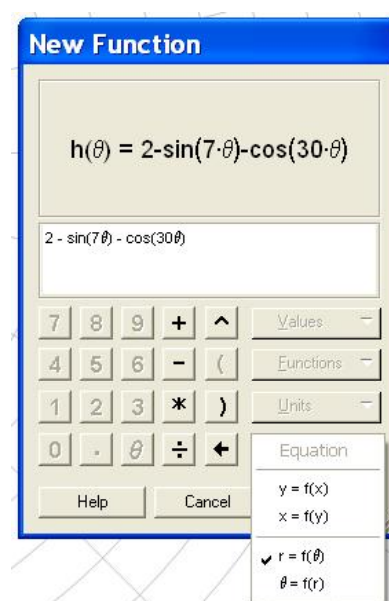
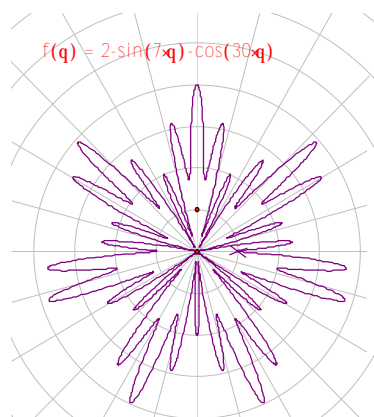
- Dụng đoạn AB, trung điểm F, đường tròn tâm F đường kính AB.
- Lấy E thuộc đường tròn.
- chọn E và đoạn AB, dựng đường thẳng qua E và vuông góc với AB (Construct – Perpendicular Line)
- Chọn C là giao điểm đường thẳng vừa dựng và AB với thuộc tính Mark point.
- Chọn E, tạo D qua phép vị tự tâm C, tỷ số 1: 2 (Transform – Dilate...)
- Chọn E và D tạo Quỹ tích (Construct – Locus)



## Bài tập 3:

- Vẽ đồ thị hàm số:  

$$f(\theta) = 2 - \sin(7\theta) - \cos(30\theta)$$
 trên tọa độ cực  
 Chọn Graph – Plot New Function – gõ hàm số - OK.



#### PHẦN 4: TẠO CÔNG CỤ NGƯỜI DÙNG (Custom tools)

Một trong những thế mạnh của phần mềm GSP là tùy theo công việc mà người dùng có thể tạo ra những công cụ tiện ích cho những thao tác lập đi, lập lại giúp người dùng rút ngắn đáng kể cho việc thiết kế. Đây là chức năng copy một cách “thông minh” mà rất ít phần mềm có được.





Trước khi bắt tay vào việc tạo cho riêng mình những công cụ này chúng ta phải đặc biệt quan tâm đến mục tiêu, ý tưởng và công cụ đó được *xây dựng dựa trên những đối tượng ban đầu nào*. Việc này đòi buộc người học phải nắm vững các phép dựng hình cơ bản và sử dụng thành thạo các phép dựng hình này. Tùy theo thiết kế của mỗi người mà cách dựng khác nhau.

Sau đây là một số ví dụ minh họa.

##### Ví dụ 1: dựng tam giác qua ba điểm.


**Mô tả:** Dựng 3 điểm ta được tam giác nhận ba điểm đó làm đỉnh.

Cách làm:

- Dùng công cụ  tạo 3 điểm bất kỳ.
- Dùng công cụ  quét chọn cả 3 điểm trên.
- Dùng tổ hợp phím: Alt + / để đặt tên cho các điểm.
- Dùng tổ hợp phím: Ctrl + L để nối các điểm.
- Dùng công cụ  quét chọn tất cả hình vừa vẽ.
- Chọn công cụ  rồi chọn Create new tool... sẽ xuất hiện hộp thoại



đặt tên cho công cụ là: “tam giác qua 3 diem” rồi chọn OK.




- Để sử dụng chúng ta chọn  rồi chọn “tam giác qua 3 diem”, sau đó bấm tạo ba điểm sẽ được tam giác nhận 3 điểm đã chọn làm đỉnh.

Như vậy chúng ta đã tạo ra được một công cụ vẽ tam giác mà chỉ cần bấm chọn 3 điểm.

**Ví dụ 2: dựng 1 điểm có các nét đứt đoạn nối từ điểm đó chiếu lên các trục tọa độ.**

**Mô tả:** Qua 1 điểm sau khi tạo sẽ xuất hiện các đoạn thẳng tham chiếu đến các trục tọa độ.


Cách làm:



- Dùng công cụ  tạo 1 điểm A bất kỳ.
- Bấm chuột phải tại điểm vừa dựng để tạo giá trị hoành độ, tung độ của điểm đó.
- Dùng công cụ Calculate để nhân hoành độ, tung độ với 1 và đổi đơn vị của chúng là cm.
- Dùng phép tịnh tiến tạo hai điểm tương ứng trên trục hoành và trục tung ứng với hoành độ, tung độ của điểm A.
- Dùng nét đứt nối A với các điểm trên trục hoành, trục tung.
- Dùng công cụ  quét chọn tất cả hình vừa vẽ.
- Chọn công cụ  rồi chọn Create new tool... đặt tên cho công cụ là: “tham chiếu Oxy” rồi chọn OK.

**Ví dụ 3: dựng tam giác đều khi biết tâm và một đỉnh.**

**Mô tả:** Qua 2 điểm ta được tam giác đều cần dựng.

Cách làm:

- Dùng công cụ  tạo 2 điểm A, B bất kỳ.
- Bấm chọn điểm A vào menu Transform chọn Mark Center.
- Bấm chọn điểm B vào menu Transform chọn rotate rồi quay góc  $120^0$ . Được điểm C, lặp lại phép quay 1 lần ta được điểm D.


- Dùng tổ hợp phím: Alt + / để đặt tên cho các điểm B, C, D.
- Dùng tổ hợp phím: Ctrl + L để nối các điểm.
- Dùng công cụ  quét chọn tất cả hình vừa vẽ.
- Chọn công cụ  rồi chọn Create new tool... đặt tên cho công cụ là: “tam giác đều qua tam và 1 đỉnh” rồi chọn OK.

#### **Ví dụ 4: Phương trình đường thẳng qua 2 điểm.**

**Mô tả:** khi chọn 2 điểm trên bản vẽ sẽ xuất hiện phương trình của đường thẳng và đường thẳng đi qua hai điểm đó.

Để dễ làm việc ta nên chọn môi trường là Snap Point khi đó tọa độ các điểm là số nguyên.

Cách làm:


- Dựng 2 điểm A, B trên mặt phẳng tọa độ.
- Trích hoành độ, tung độ của A và B ta được  $x_A$ ;  $x_B$ ;  $y_A$ ;  $y_B$ .
- Tạo hệ số a; b; c của phương trình đường thẳng:  $ax + by + c = 0$  với  $a = y_A - y_B$ ;  $b = x_B - x_A$ ;  $c = x_A \cdot y_B - x_B \cdot y_A$ .
- Dựng đường thẳng qua A, B.
- Tạo đoạn văn bản “ $=\{1\}x + (\{2\})y + (\{3\}) = 0$ ”. Chọn đoạn văn bản này và các giá trị a; b; c theo thứ tự đó, chọn menu Edit rồi chọn Merge Text sẽ được phương trình đường thẳng.
- Chọn đường thẳng, điểm A, B và phương trình đường thẳng; Chọn công cụ  rồi chọn Create new tool... đặt tên cho công cụ là: “phương trình đường thẳng qua 2 điểm” rồi chọn OK.


Cách tạo công cụ cho phương trình hàm bậc 2 qua 3 điểm; phương trình hàm bậc 3 qua 4 điểm ... làm tương tự như trên.

#### **Ví dụ 5: Tam giác đều trong elip**

**Mô tả:** Qua 2 điểm ta được tam giác đều nội tiếp trong hình elip mà các đỉnh có thể chuyển động trên elip này (công cụ này phục vụ cho việc vẽ hình không gian).

Cách làm:

- Dùng công cụ  tạo 2 điểm A, B bất kỳ.
- Dựng đoạn thẳng AB.
- Dựng trung điểm C của đoạn thẳng AB.
- Dựng đường tròn tâm C, bán kính CA.


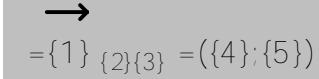

- Dụng đường thẳng j qua C và vuông góc với AB.
- Dụng điểm D trên đường thẳng j.
- Dụng E là giao điểm của j và đường tròn tâm C bán kính CA.
- Tính khoảng cách ED; DC.
- Tính  $DC.(DC + ED)$ .
- Dụng F bất kỳ trên đường tròn tâm C bán kính AC.
- Dụng đường thẳng k qua F và vuông góc với AB.
- Dụng G là giao điểm của đường thẳng k và đoạn AB.
- Dụng F' là ảnh của F qua phép vị tự tâm G tỷ số  $DC/(DC + ED)$ .
- Dụng  $L_1$  là quỹ tích của F' khi F di chuyển trên đường tròn.
- Dụng cung tròn qua 3 điểm B; E; A theo thứ tự đó.
- Dụng điểm H trên cung BEA.
- Dụng đường thẳng l qua H và vuông góc với AB.
- Dụng điểm I là giao điểm của đường thẳng l và đoạn AB.
- Dụng H' là ảnh của H qua phép vị tự tâm I tỷ số  $DC/(DC + ED)$ .
- Dụng  $L_2$  là quỹ tích của H' khi H di chuyển trên cung BEA.
- Dụng điểm A bất kỳ trên quỹ tích  $L_1$ .
- Dụng đường thẳng m qua A và vuông góc với AB.
- Dụng J là giao điểm của đường thẳng m và đoạn AB.
- Dụng tia JA.
- Dụng K là giao điểm của tia JA với đường tròn tâm C bán kính AC.
- Dụng K' là ảnh của K qua phép quay tâm C góc  $120^\circ$ .
- Dụng K'' là ảnh của K qua phép quay tâm C góc  $120^\circ$ .
- Dụng n là đường thẳng qua K'' và vuông góc với AB.
- Dụng m là đường thẳng qua K' và vuông góc với AB.
- Dụng N là giao điểm của đường thẳng n với đoạn AB.
- Dụng M là giao điểm của đường thẳng m với đoạn AB.
- Dụng N' là ảnh của K'' qua phép vị tự tâm N tỷ số  $DC/(DC + ED)$ .
- Dụng M' là ảnh của K' qua phép vị tự tâm M tỷ số  $DC/(DC + ED)$ .
- Dụng các đoạn AM'; M'N'; N'A.
- Chọn tất cả các đối tượng trên bản vẽ; Chọn công cụ  rồi chọn Create new tool... đặt tên cho công cụ là: “tam giác đều trong elip” rồi chọn OK.
- Chữ A màu đỏ: use label in custom tool.

Tương tự cho các đa giác đều khác trong elip chúng ta đều tạo được các custom tools giúp cho việc sử dụng phần mềm được nhanh hơn rất nhiều.

### Ví dụ 6: Vector AB và tọa độ của nó

**Mô tả:** Qua 2 điểm ta được vec tơ và tọa độ của nó trên mặt phẳng tọa độ descartes vuông góc.

Cách làm:

- Dùng công cụ  tạo 2 điểm A, B bất kỳ. (nên chọn chế độ Snap points để tọa độ của các điểm A, B là số nguyên).
- Dựng đoạn thẳng AB.
- Tịnh tiến điểm B thành điểm B' một đoạn 0.4cm, góc quay tùy ý.
- Dựng đường tròn tâm B bán kính BB'.
- Dựng giao điểm C của đường tròn và đoạn AB.
- Quay C quanh tâm B một góc  $30^0$  và  $-30^0$  thành C' và C''.
- Nối BC' và BC''.
- Ẩn các đối tượng không cần thiết để được vector như ý muốn.
- Tạo văn bản động:   $=\{1\} \{2\}\{3\} =(\{4\};\{5\})$
- Đặt tên cho đoạn AB là **u** với thuộc tính use label in custom tool.
- Lấy hoành độ và tung độ của các điểm A, B.
- Dùng bảng tính tính các giá trị:  $x_B - x_A = 4$   $y_B - y_A = 2$
- Chọn đoạn văn bản động, đoạn AB, điểm A, điểm B,  $x_B - x_A = 4$   $y_B - y_A = 2$  theo thứ tự đó, vào menu edit chọn meger text sẽ được:  $U_{AB} = (4; 2)$
- Chọn vector AB và  $U_{AB} = (4; 2)$  Chọn công cụ  rồi chọn Create new tool... đặt tên cho công cụ là: “vecto AB va toa do” rồi chọn OK.

### Bài tập làm thêm

1. Tạo công cụ vẽ hình vuông, hình chữ nhật, hình thoi, hình thang.
2. Tạo công cụ xác định phương trình Parabol có đồ thị qua 3 điểm.
3. Tạo công cụ xác định vector tổng của hai vector.
4. tạo công cụ vẽ tiếp tuyến của đường tròn, elip.
5. Tạo công cụ dựng tiếp tuyến của đồ thị hàm số tạo 1 điểm trên đồ thị của hàm số.
6. Tạo công cụ xác định phương trình đường thẳng: phương trình tổng quát, phương trình tham số của đường thẳng qua 2 điểm phân biệt.

Để nghiên cứu các Custom tools có sẵn trong các ví dụ của phần mềm chúng ta vào menu file; chọn Document Option... đánh dấu tùy chọn View tools và Show Script View để xem các bước xây dựng một tool cụ thể nào đó.

Ngoài tính năng xây dựng các công cụ phục vụ trực tiếp các bài toán dựng hình cơ bản, các bài toán giải tích chứa tham số... việc xây dựng các Custom Tools còn giúp người nghiên cứu tư duy trong các bài toán có sử dụng phép lặp, rút ngắn thời gian khi phải thực hiện những thao tác có lặp đi lặp lại nhiều lần bằng các “công cụ con”.

Đến nay, tôi đã tạo và sưu tầm được khá nhiều công cụ hỗ trợ cho việc nghiên cứu phần mềm này. Chúng là những người giúp việc đắc lực trong việc soạn thảo giáo án cũng như các bài tập mang tính tương tác cao giữa phần mềm – học sinh – giáo viên.