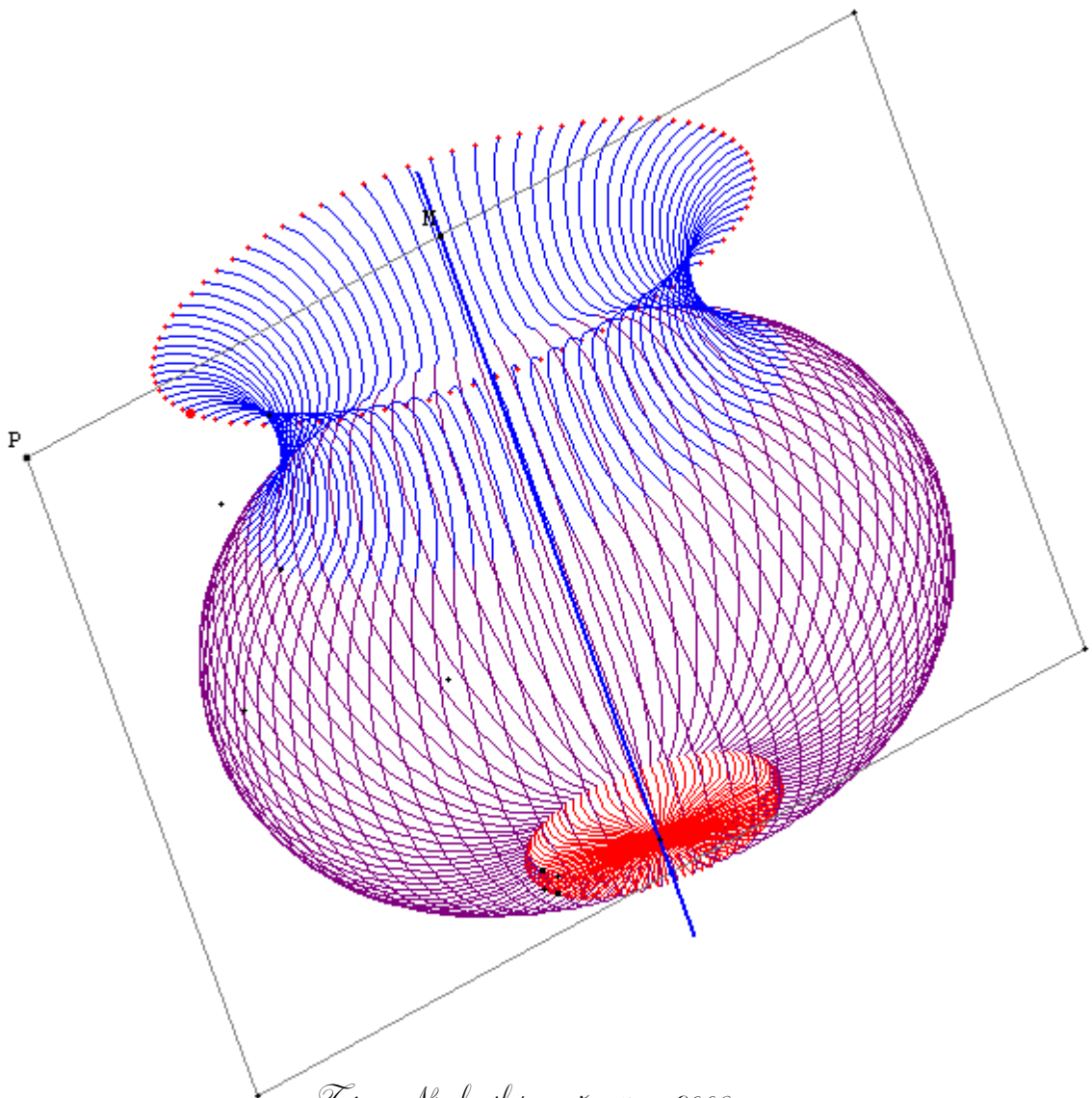


NGUYỄN THANH NHÀN

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM

GEOSP ACE 2003



Tây Ninh, tháng 5 năm 2008

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM

GEOPLANE - GEOSPACE

VERSION 2003 (PHIÊN BẢN TIẾNG ANH)

Môn hình học, nhất là hình học không gian là môn khó dạy đối với giáo viên và khó học đối với học sinh. Việc làm đồ dùng dạy học trực quan rất mất thời gian và công sức của giáo viên. Cùng với việc đổi mới phương pháp dạy học thì việc ứng dụng phần mềm trong dạy học Toán giúp cho giáo viên thuận tiện hơn trong việc biểu diễn các mô hình trực quan của hình học và giúp học sinh kiểm chứng lại các lý thuyết đã học. Trong số các phần mềm được sử dụng như The Geometer's Sketchpad, Cabri,... thì phần mềm Geospace là phần mềm rất mạnh trong việc biểu diễn các hình hình học, nhất là hình học không gian. Việc xây dựng mô hình không gian rất nhanh gọn, chính xác và hơn nữa giáo viên có thể dựng hình dựa vào phương trình, tọa độ, và tính toán trên các đối tượng được dựng như tích vô hướng của hai vectơ, diện tích tam giác, thể tích khối đa diện,... điều này rất thuận lợi cho việc dạy hình học không gian ở lớp 11 và hình học giải tích trong không gian ở lớp 12 của giáo viên.

Qua tham khảo tài liệu và nghiên cứu phần mềm, tôi thấy đa số đều hướng dẫn sử dụng đối với phiên bản tiếng Pháp mà phần lớn giáo viên thường sử dụng phần mềm bằng tiếng Anh, nay tôi viết quyển sách này với phiên bản tiếng Anh tặng thầy cô và học sinh yêu thích môn Toán. Sách được viết với dạng chỉ dẫn bằng hình ảnh giúp thầy cô dễ dàng theo dõi và thực hành, vì vậy khi đọc sách thì thầy cô nên thực hành theo các chỉ dẫn. Lần đầu chưa quen với việc vẽ hình bằng các lệnh nên chắc chắn thầy cô sẽ gặp khó khăn ở bước đầu, nhưng dần dần thầy cô sẽ làm quen và cảm nhận được cái hay của phần mềm.

Do kiến thức và tầm hiểu biết còn hạn chế nên rất mong quý thầy cô và các em học sinh đóng góp để sách ngày càng hoàn thiện hơn, giúp ích nhiều hơn trong việc giảng dạy và học tập của thầy cô và các em học sinh yêu thích môn Toán. Chúc thầy cô và các em thành công trong việc giảng dạy và học tập của mình.

Xin chân thành cảm ơn thầy Nguyễn Hoàng Khanh, giáo viên trường THPT Chuyên Hoàng Lê Kha, Tây Ninh đã động viên và giúp đỡ tôi thực hiện quyển sách này.

Tây Ninh, tháng 5 năm 2008

Nguyễn Thanh Nhân, GV Trường THPT Ngô Gia Tự, Gò Dầu, Tây Ninh

Email: 4eyes1999@gmail.com

Blog : <http://4eyes1999.blogspot.com>

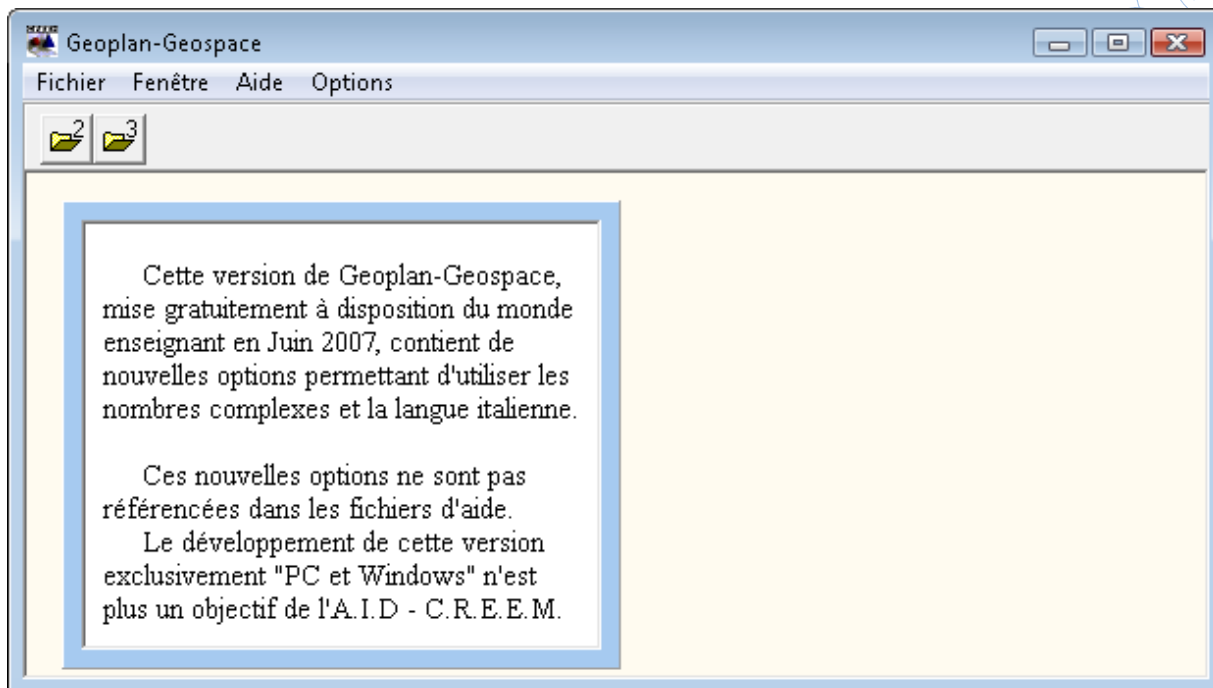
ĐT : 01234.377.659

PHẦN 1

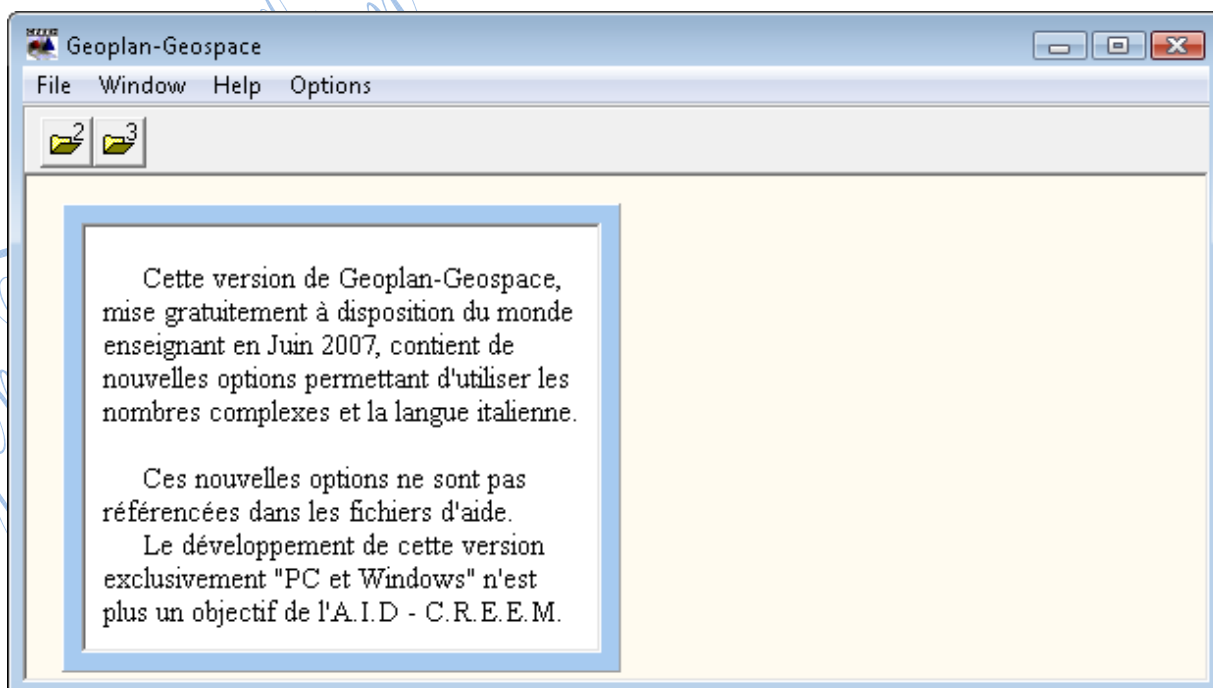
TỔNG QUAN VỀ CÁC MENU LỆNH CỦA GEOPLAN-GEOSPACE

I. GIAO DIỆN CỦA PHẦN MỀM GEOPLAN-GEOSPACE:

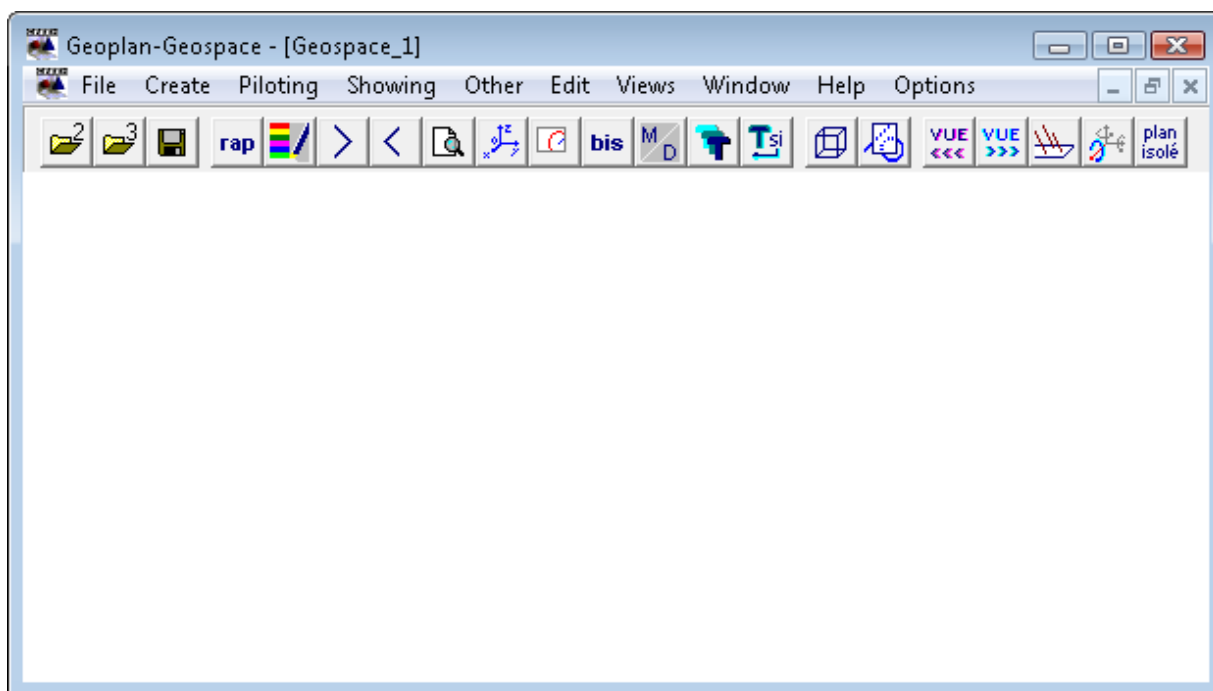
Sau khi cài đặt và khởi động chương trình thì mặc định chương trình xuất hiện giao diện bằng tiếng Pháp như sau:
















Để chuyển sang giao diện tiếng Anh ta click vào menu *Options* chọn *langue* và chọn *Anglais* (dòng thứ hai), giao diện chương trình chuyển sang tiếng Anh như sau:



Trên thanh menu của Geoplan – Geospace, ta chọn File > New Geospace figure
xuất hiện giao diện của Geospace như sau:



Ý nghĩa các nút lệnh trên thanh công cụ (toolbar):

-  Mở tập tin Geoplan (hình vẽ 2D)
-  Mở tập tin Geospace (hình vẽ 3D)
-  Lưu tập tin hình vẽ hiện thời
-  Mở bảng danh mục các đối tượng đã dựng
-  Mở bảng kiểu vẽ hình
-  Phóng to hình
-  Thu nhỏ hình
-  Bật/tắt chế độ hiển thị đậm/nhạt
-  Bật/ tắt chế độ hiển thị hệ trục tọa độ
-  Bật/tắt chế độ hiển thị khung hình ảnh
-  Lặp lại lệnh vừa thực hiện trước đó (phím tắt **Ctrl+B**)
-  Sửa chữa/Nhân bản hình vẽ
-  Bật tắt chế độ tạo vết



Bật/tắt chế độ tạo vết theo yêu cầu



Bật/ tắt chế độ xem ảnh dạng hình khối



Bật/tắt chế độ xem ảnh dạng hình vẽ nét liền – nét đứt



Xem hình với cách nhìn liền trước cách nhìn hiện tại



Xem hình với cách nhìn liền sau cách nhìn hiện tại



Bật/tắt chế độ chiếu song song



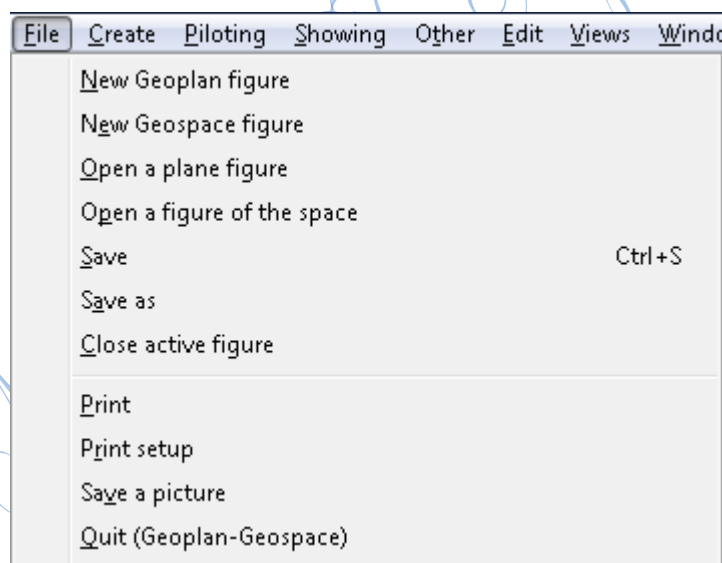
Xoay hình xung quanh trục vuông góc với màn hình (kết hợp với phím chuột phải)



Nhìn hình theo mặt phẳng riêng

II. TỔNG QUAN VỀ CÁC LỆNH CỦA GEOSPACE:

1. FILE: Tập tin:



1-1: New Geoplan figure: Tập tin hình vẽ 2D mới.

1-2: New Geospace figure: Tập tin hình vẽ 3D mới.

1-3: Open a plan figure: Mở một hình vẽ phẳng

1-4: Open a figure of the space: Mở hình vẽ không gian.

1-5: Save (Ctrl + S): Lưu tập tin.

1-6: Save as: Lưu tập tin với tên khác

1-7: Close active figure: Đóng hình vẽ hiện thời.

1-8: Print: In

1-9: Print setup: Thiết đặt in.

1-10: Save a picture: Lưu hình

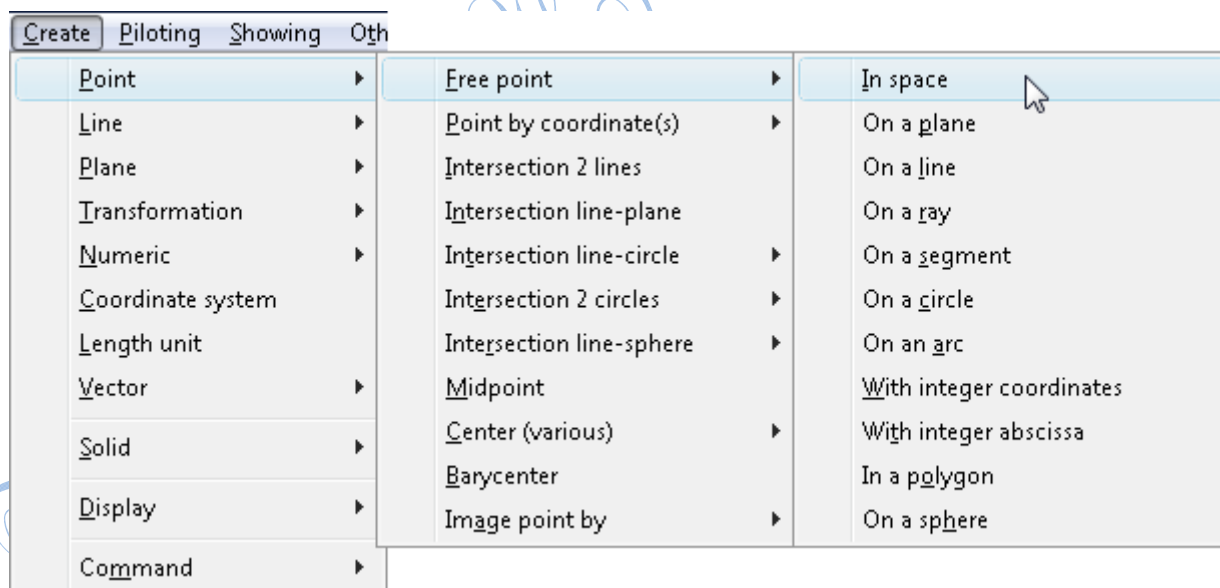
1-11: Quit (Geoplan-Geospace): Thoát chương trình.

2. CREATE: Dựng hình



2-1: Point: Dựng điểm

2-1-1: Free point: Dựng điểm tự do:



2-1-1-1: In space: Trong không gian

2-1-1-2: On a plan: Trên 1 mặt phẳng

2-1-1-3: On a line: Trên 1 đường thẳng

2-1-1-4: On a ray: Trên 1 tia

2-1-1-5: On a segment: Trên một đoạn thẳng

2-1-1-6: On a circle: Trên một đường tròn

2-1-1-7: On a arc: Trên một cung tròn

2-1-1-8: With integer coordinates: với tọa độ nguyên

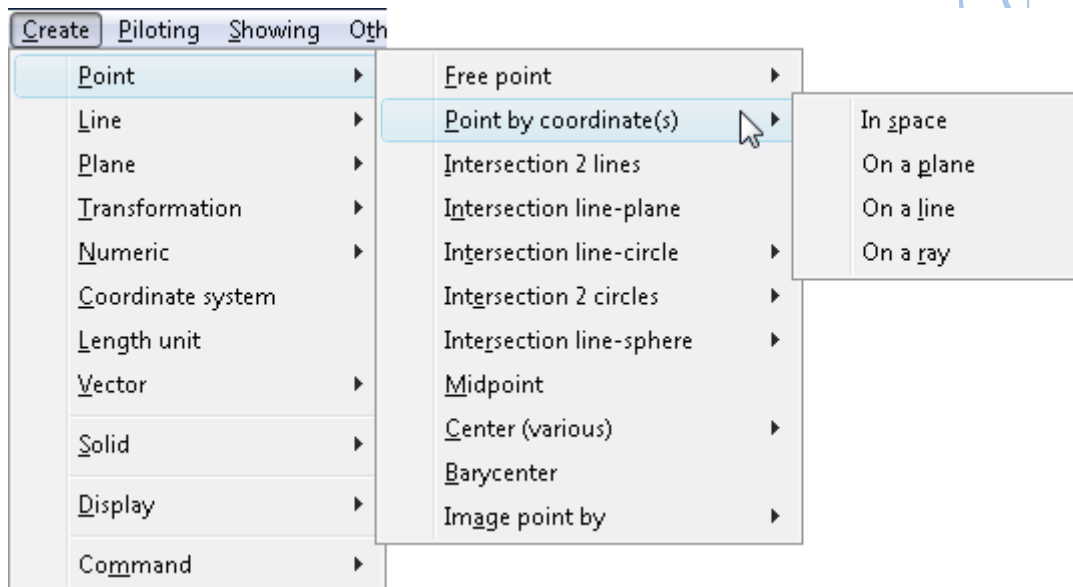
2-1-1-9: With integer abscissa: Trên trục với hoành độ

nguyên

2-1-1-10: In a polygon: Trong một đa giác lồi

2-1-1-11: On a sphere: Trên một mặt cầu

2-1-2: Point by coordinate(s): Điểm xác định bởi tọa độ của nó



2-1-2-1: In space: Trong không gian

2-1-2-2: On a plane: Trong một mặt phẳng

2-1-2-3: On a line: Trên một đường thẳng

2-1-2-4: On a ray: Trên một tia

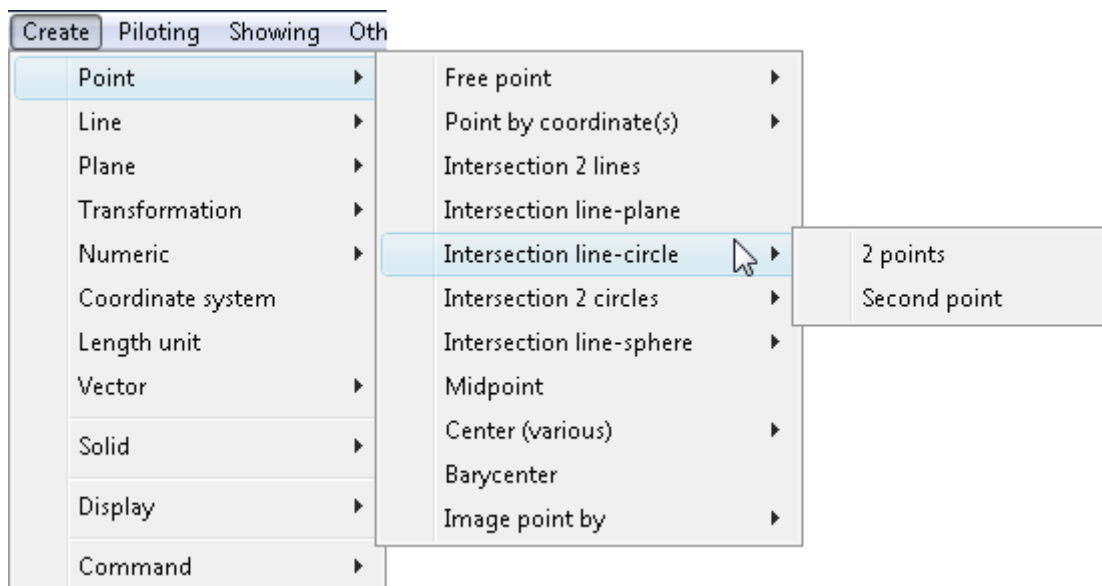
2-1-3: Intersection 2 lines: Giao điểm của hai đường thẳng

2-1-4: Intersection line-plane: Giao điểm của đường thẳng

và mặt phẳng

2-1-5: Intersection line-circle: Giao điểm của đường thẳng

và đường tròn



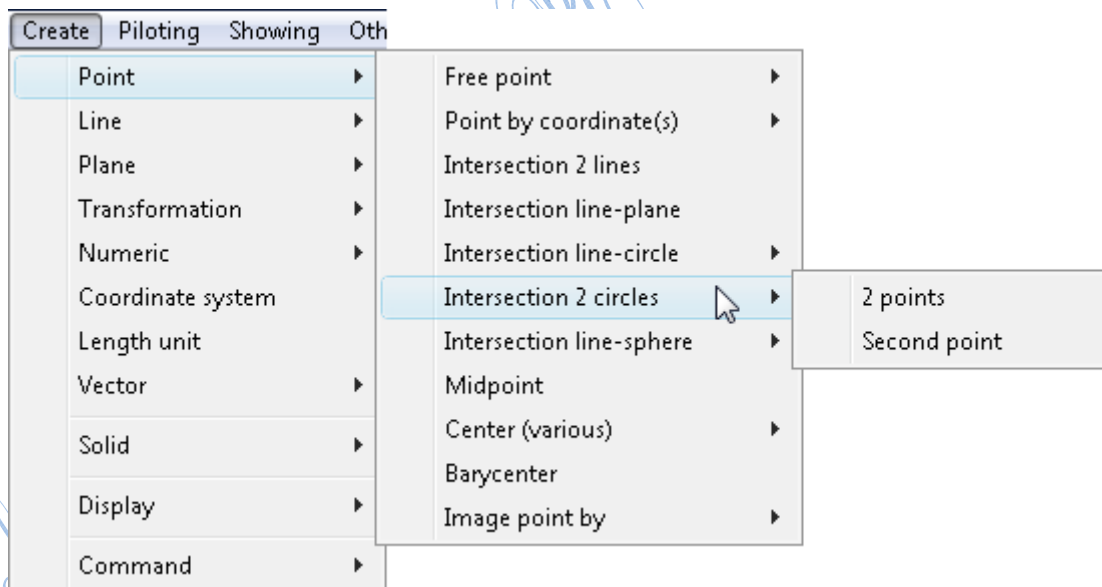
2-1-5-1: 2 points: 2 giao điểm

2-1-5-2: Second point: giao điểm thứ hai

2-1-6: Intersection 2 circles: Giao điểm của hai đường tròn

2-1-6-1: 2 points: 2 giao điểm

2-1-6-2: Second point: giao điểm thứ hai

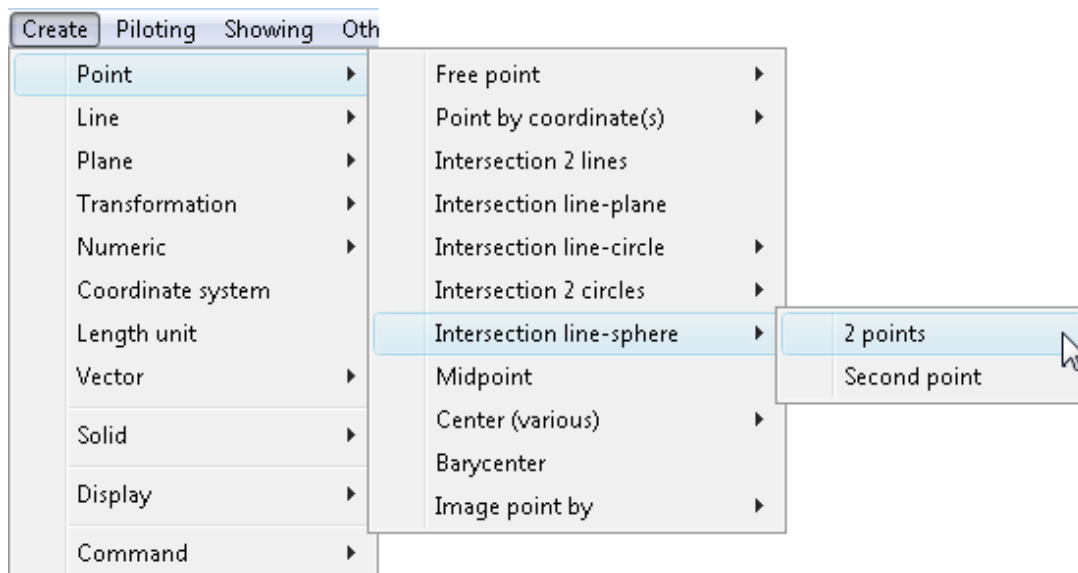


2-1-7: Intersection line-sphere: Giao điểm của đường thẳng

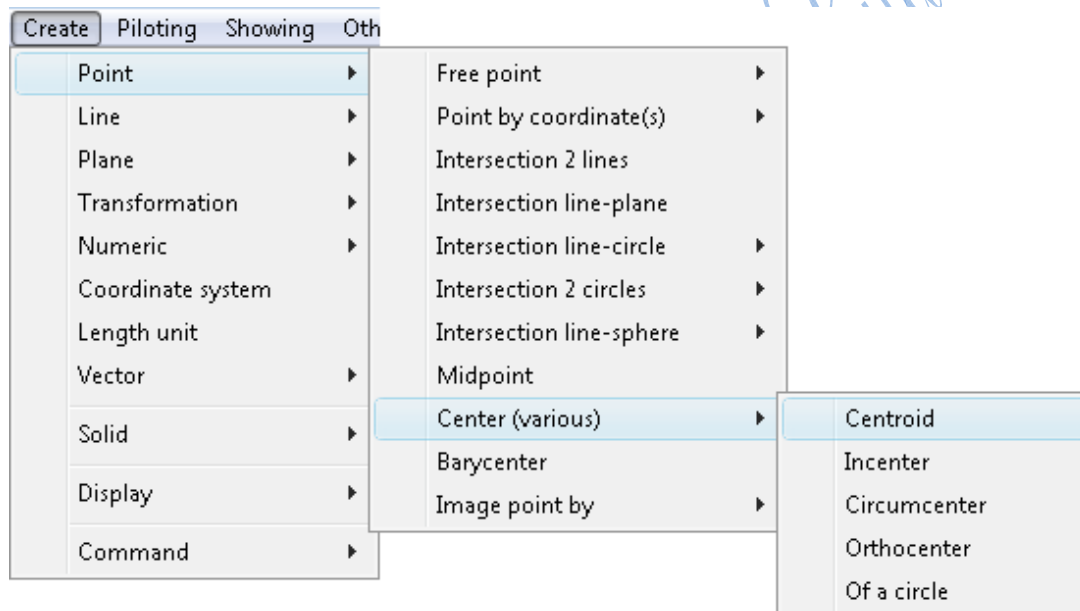
- mặt cầu

2-1-7-1: 2 points: 2 giao điểm

2-1-7-2: Second point: giao điểm thứ hai



2-1-8: Midpoint: Trung điểm



2-1-9: Center (various): Tâm

2-1-9-1: Centroid: Trọng tâm

2-1-9-2: Incenter: Tâm đường tròn nội tiếp tam giác

2-1-9-3: Circumcenter: Tâm đường tròn ngoại tiếp tam

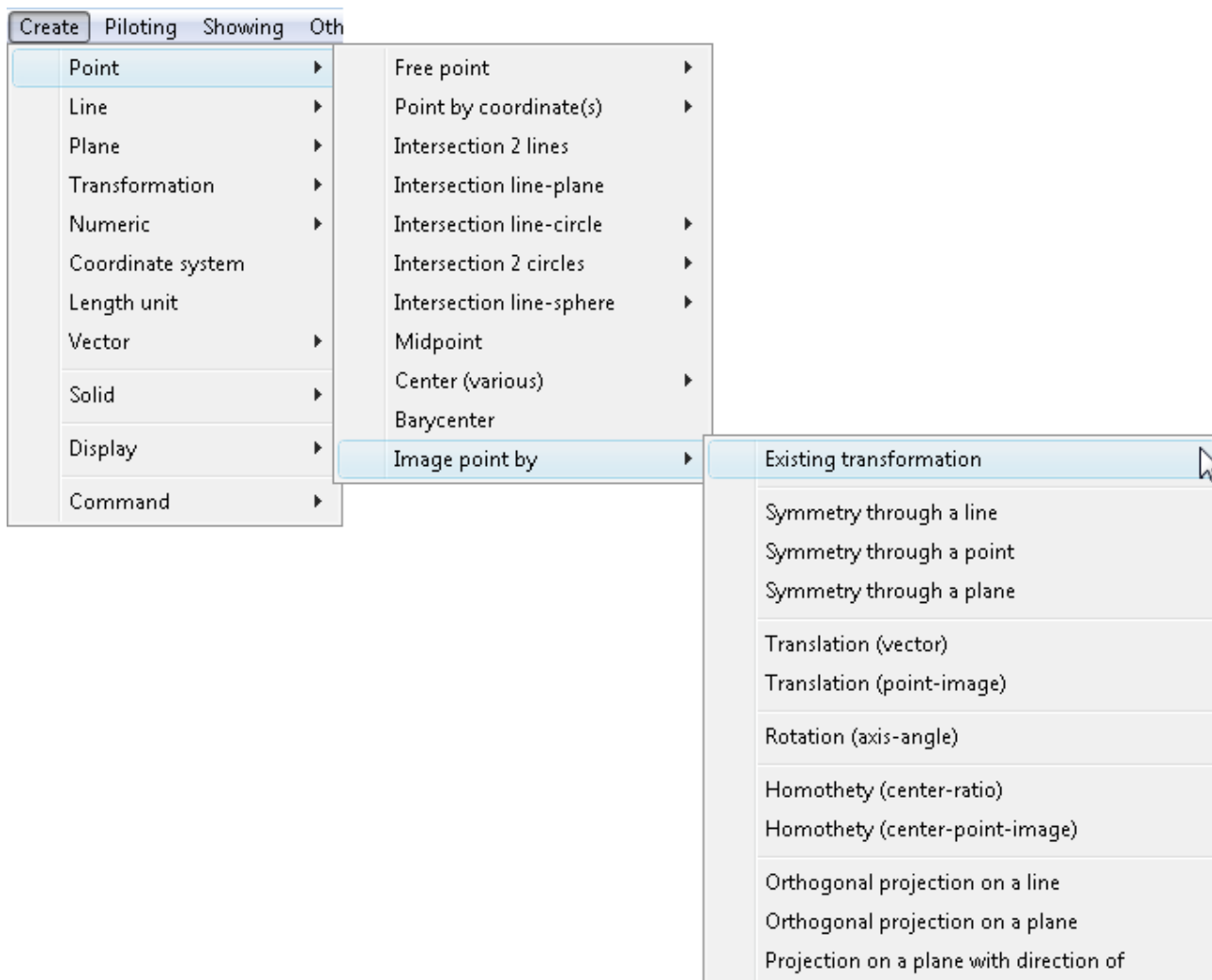
giác

2-1-9-4: Orthocenter: Trục tâm của tam giác

2-1-9-5: Of a circle: Tâm của đường tròn đã dựng

2-1-10: Barycenter: Tâm tỉ cự





2-1-11: Image point by: Điểm ảnh của:

2-1-11-1: Existing transformation: Một phép biến hình đã xác định

2-1-11-2: Symmetry through a line: Phép đối xứng trục

2-1-11-3: Symmetry through a point: Phép đối xứng tâm

2-1-11-4: Symmetry through a plane: Phép đối xứng qua mặt phẳng

2-1-11-5: Translation (vector): Tịnh tiến (theo vector)

2-1-11-6: Translation (point-image): Tịnh tiến (theo điểm & ảnh của nó)

2-1-11-7: Rotation (axis-angle): Phép quay (trục – góc quay)

2-1-11-8: Homothety (center-ratio): Phép vị tự (tâm - tỉ số vị tự)

2-1-11-9: Homothety (center-point-image): Phép vị tự

(tâm-điểm-ảnh)

2-1-11-10: Orthogonal projection on a line: Phép chiếu

vuông góc lên đường thẳng

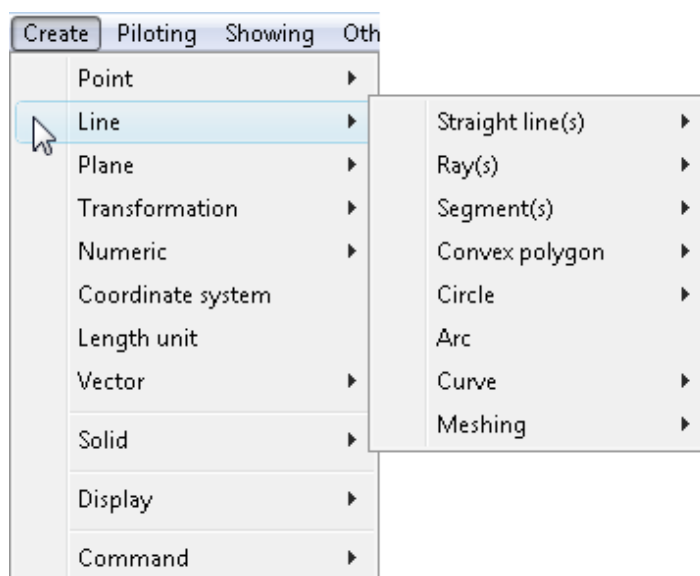
2-1-11-11: Orthogonal projection on a plane: Phép chiếu

vuông góc lên mặt phẳng

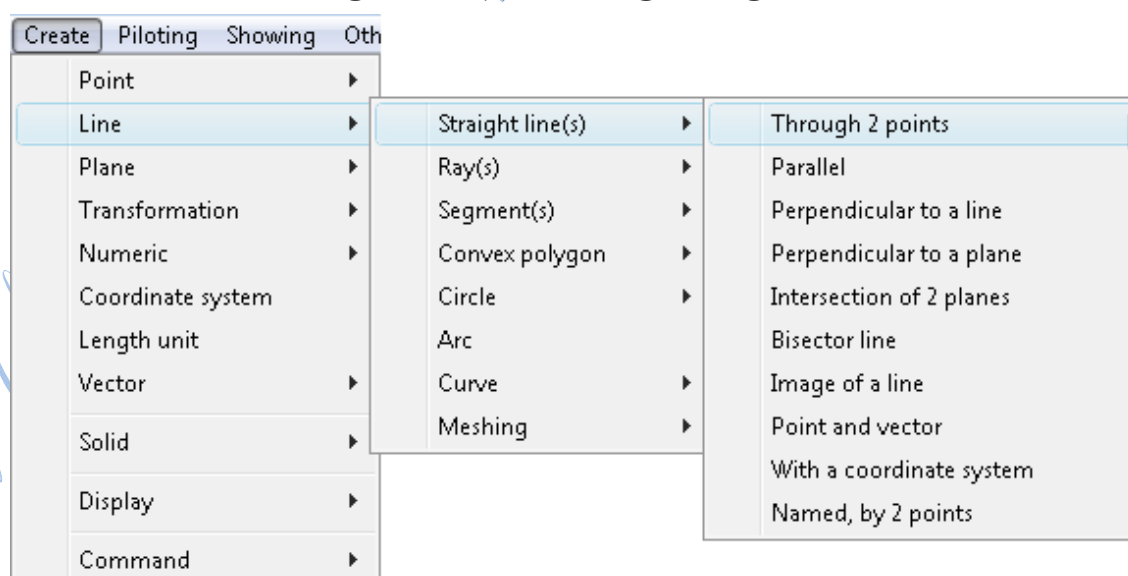
2-1-11-12: Projection on a plane with direction of: Phép chiếu

lên mặt phẳng theo một phương chiếu là một đường thẳng cho trước

2-2: Line: Dựng đường:



2-2-1: Straight line(s): Đường thẳng:



2-2-1-1: Through 2 points: Qua 2 điểm

2-2-1-2: Parallel: Qua một điểm và song song với một

đường thẳng

2-2-1-3: Perpendicular to a line: Qua một điểm và
vuông góc với một đường thẳng

2-2-1-4: Perpendicular to a plane: Qua một điểm và
vuông góc với một mặt phẳng

2-2-1-5: Intersection of 2 planes: Giao tuyến của 2 mặt
phẳng

2-2-1-6: Bisector line: Phân giác của một góc

2-2-1-7: Image of a line: ảnh của một đường thẳng

2-2-1-8: Point and vector: Điểm và một vectơ chỉ
phương

2-2-1-9: With a coordinate system: Gắn với trục tọa độ

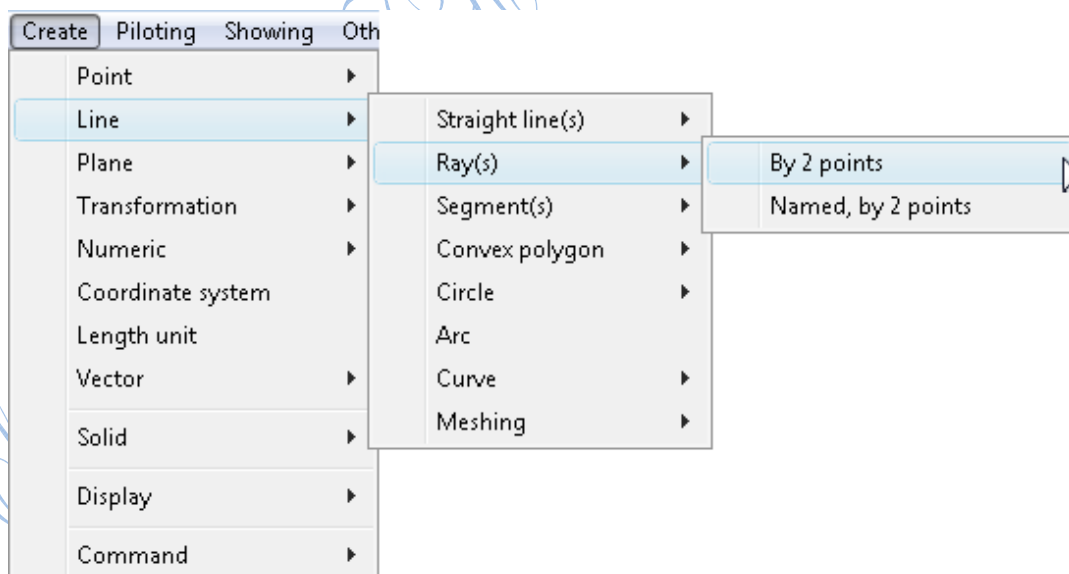
2-2-1-10: Named, by 2 point: Đặt tên lại cho đường
thẳng qua 2 điểm

2-2-2: Ray(s): Tia (nửa đường thẳng):

2-2-2-1: By 2 points: Tạo bởi 2 điểm

2-2-2-2: Named, by 2 point: Đặt tên lại cho tia qua 2

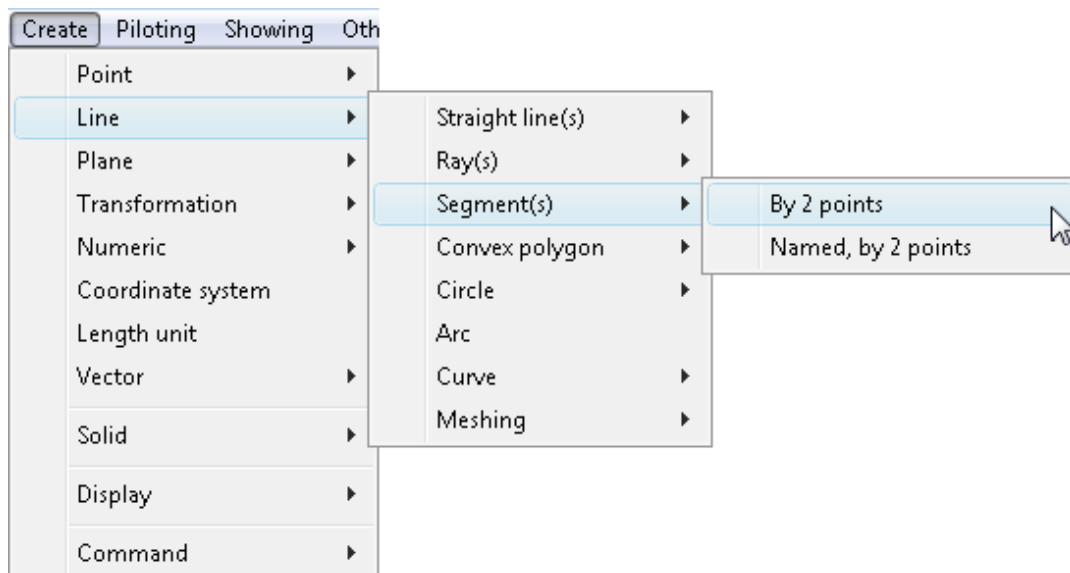
điểm



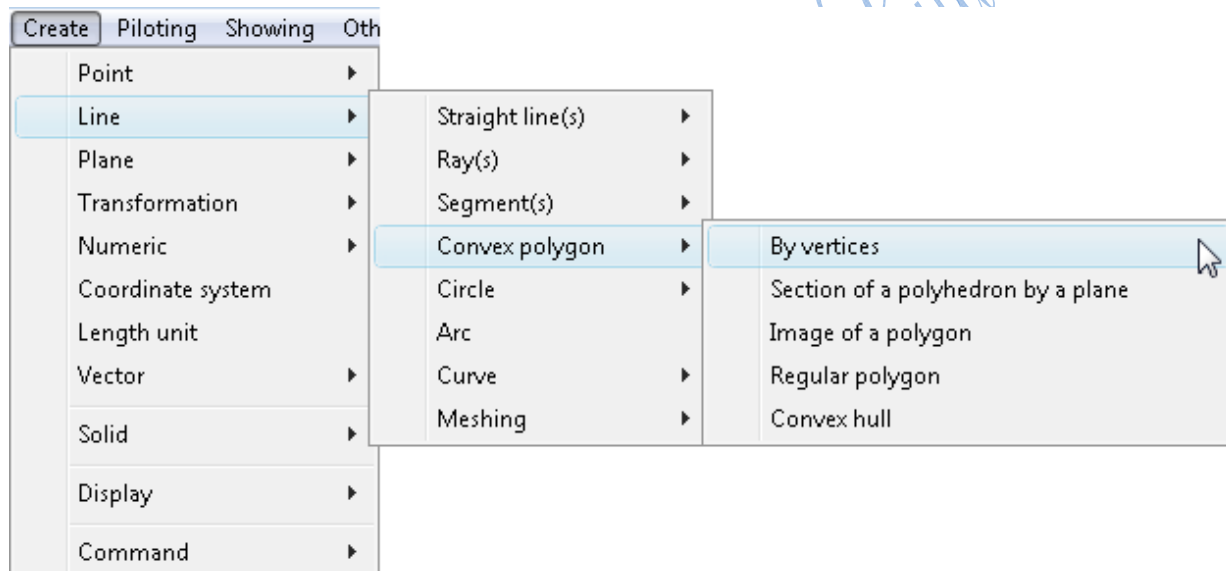
2-2-3: Segment(s): Đoạn thẳng:

2-2-3-1: By 2 points: Tạo bởi 2 điểm

2-2-3-2: Named, by 2 point: Đặt tên lại cho tia qua 2 điểm



2-2-4: Convex polygon: Dựng đa giác lồi:



2-2-4-1: By vertices: (Xác định) bởi các đỉnh

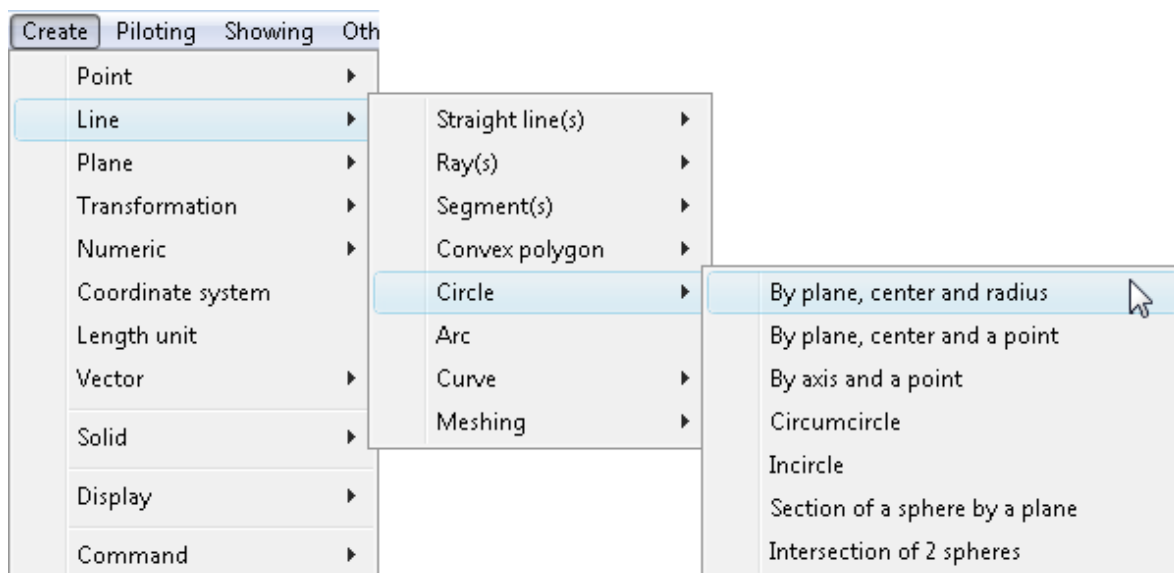
2-2-4-2: Section of a polyhedron a plane: Giao tuyến của một khối đa diện và một mặt phẳng

2-2-4-3: Image of a polygon: Ảnh của một đa giác

2-2-4-4: Regular polygon: Đa giác đều

2-2-4-5: Convex hull: Bao hình lồi

2-2-5: Circle: Dựng đường tròn:



2-2-5-1: By plane, center and radius: Bởi mặt phẳng, tâm và bán kính

2-2-5-2: By plane, center and a point: Bởi mặt phẳng, tâm và một điểm

2-2-5-3: By axis and a point: Bởi trục và một điểm

2-2-5-4: Circumcircle: Ngoại tiếp tam giác

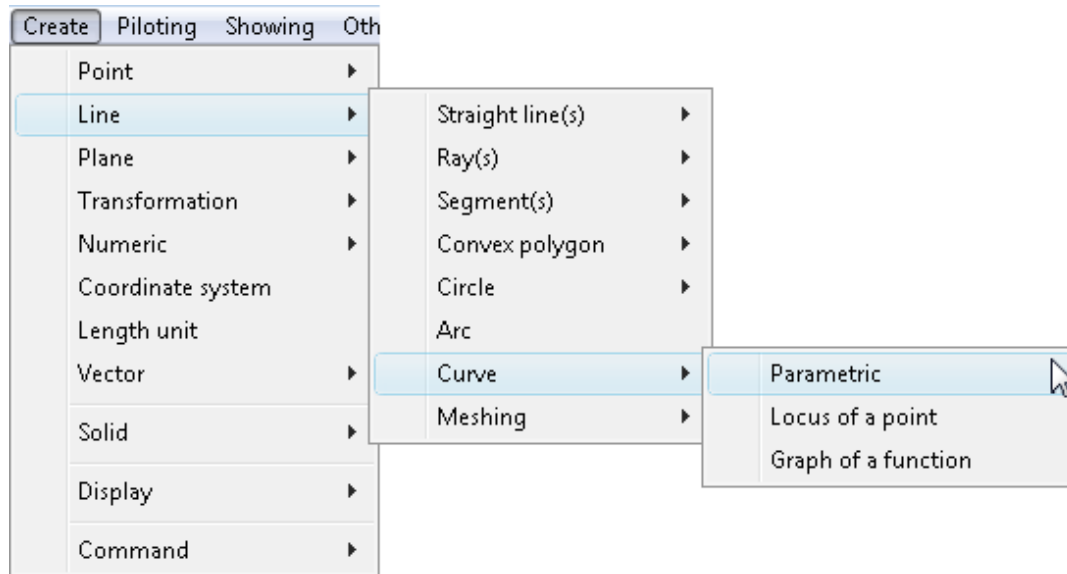
2-2-5-5: Incircle: Nội tiếp tam giác

2-2-5-6: Section of a sphere by a plane: Giao tuyến của mặt cầu & mặt phẳng

2-2-5-7: Intersection of 2 spheres: Giao tuyến của 2 mặt cầu

2-2-6: Arc: Dụng cung tròn

2-2-7: Curve: Dụng đường cong:

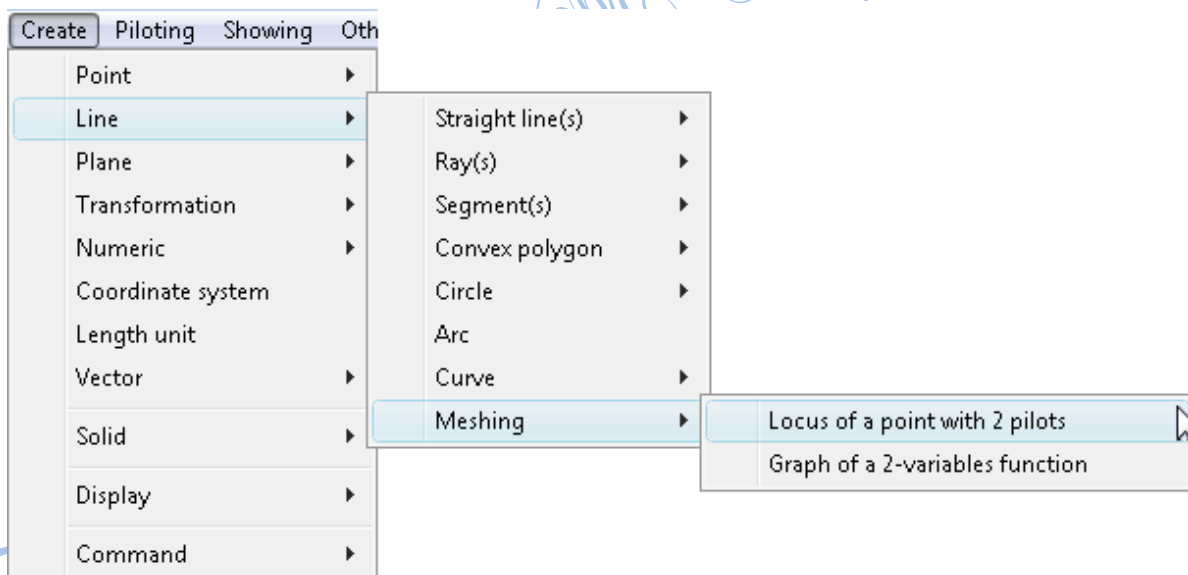


2-2-7-1: Parametric: Xác định bởi phương trình tham số

2-2-7-2: Locus of a point: Quỹ tích của một điểm

2-2-7-3: Graph of a function: Đồ thị của một hàm số.

2-2-8: Meshing:

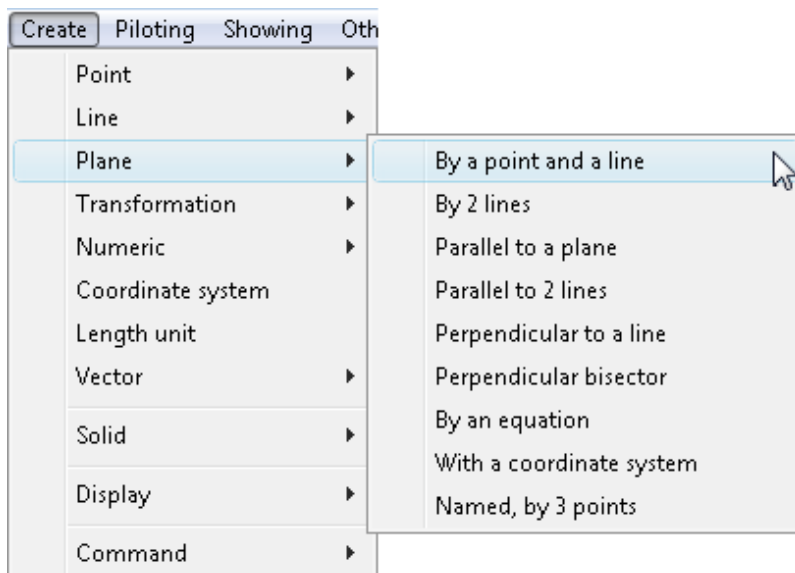


2-2-8-1: Locus of a point with 2 pilots: Quỹ tích của một điểm bởi 2 điều khiển

2-2-8-2: Graph of a 2-variables function: Đồ thị của hàm

2 biến.

2-3: Plane: Dựng mặt phẳng:



2-3-1: By a point and a line: Xác định bởi 1 điểm và 1 đường thẳng

2-3-2: By 2 lines: Xác định bởi hai đường thẳng

2-3-3: Parallel to a plane: Song song với 1 mặt phẳng

2-3-4: Parallel to 2 lines: Song song với 2 đường thẳng

2-3-5: Pependicular to a line: Vuông góc với một đường thẳng

2-3-6: Pependicular bisector: Mặt phẳng trung trực

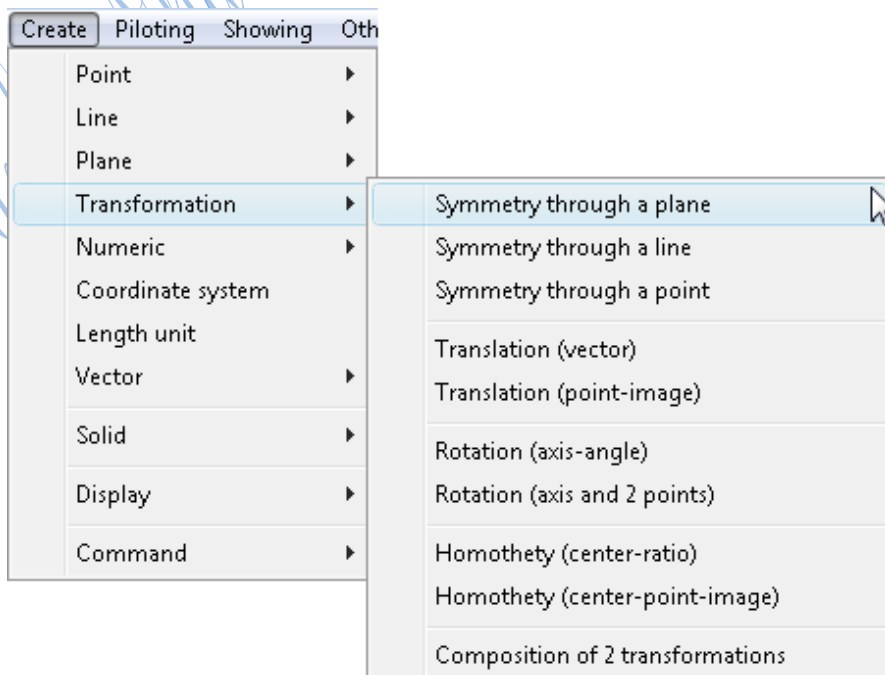
2-3-7: By an equation: Xác định bởi phương trình

2-3-8: With a coordinate system: Gắn với hệ trục tọa độ

2-3-9: Named, by 3 points: Đặt tên lại cho mặt phẳng xác định

bởi 3 điểm

2-4: Transformation: Phép biến hình:



2-4-1: Symmetry through a plane: Phép đối xứng qua mặt phẳng

2-4-2: Symmetry through a line: Phép đối xứng trục

2-4-3: Symmetry through a point: Phép đối xứng tâm

2-4-4: Translation (vector): Tịnh tiến theo vector

2-4-5: Translation (point-image): Tịnh tiến theo điểm - điểm ảnh

2-4-6: Rotation (axis-angle): Phép quay (trục-góc)

2-4-7: Rotation (axis and 2 points): Phép quay (trục và 2 điểm)

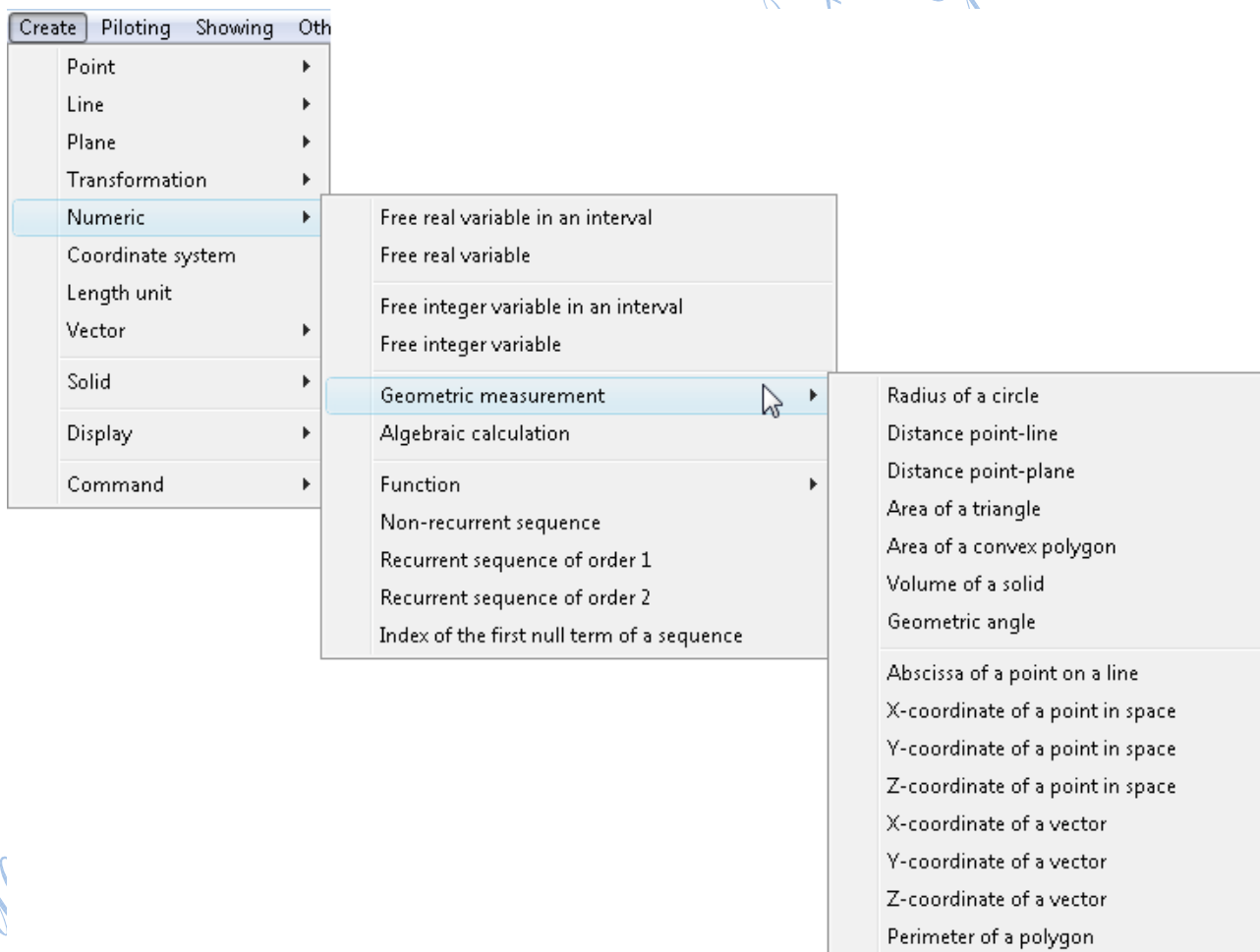
2-4-8: Homothety (center-ratio): Phép vị tự (tâm-tỉ số vị tự)

2-4-9: Homothety (center-point-image): Phép vị tự (tâm-điểm-ảnh)

2-4-10: Composition of 2 transformations: Tích của hai phép biến

hình

2-5: Numeric: thuộc về số



2-5-1: Free real variable in an interval: biến số thực tự do trong

một đoạn

2-5-2: Free real variable: biến số thực tự do

2-5-3: Free integer variable in an interval: biến số nguyên tự do

trong một đoạn

2-5-4: Free interger variable: Biến số nguyên tự do

2-5-5: Geometric measurement: tính toán trong hình học

2-5-5-1: Radius of a circle: Bán kính của đường tròn

2-5-5-2: Distance point-line: Khoảng cách từ điểm đến đường thẳng

2-5-5-3: Distance point-plane: Khoảng cách từ điểm đến mặt phẳng

2-5-5-4: Area of a triangle: Diện tích của một tam giác

2-5-5-5: Area of a convex polygon: Diện tích đa giác lồi

2-5-5-6: Volume of a solid: Thể tích của một vật thể

2-5-5-7: Geometric angle: Số đo góc hình học

2-5-5-8: Abscissa of point on a line: Hoành độ của một điểm trên một trục

2-5-5-9: X-coordinate of a point in a space: Hoành độ của một điểm trong không gian

2-5-5-10: Y-coordinate of a point in a space: Tung độ của một điểm trong không gian

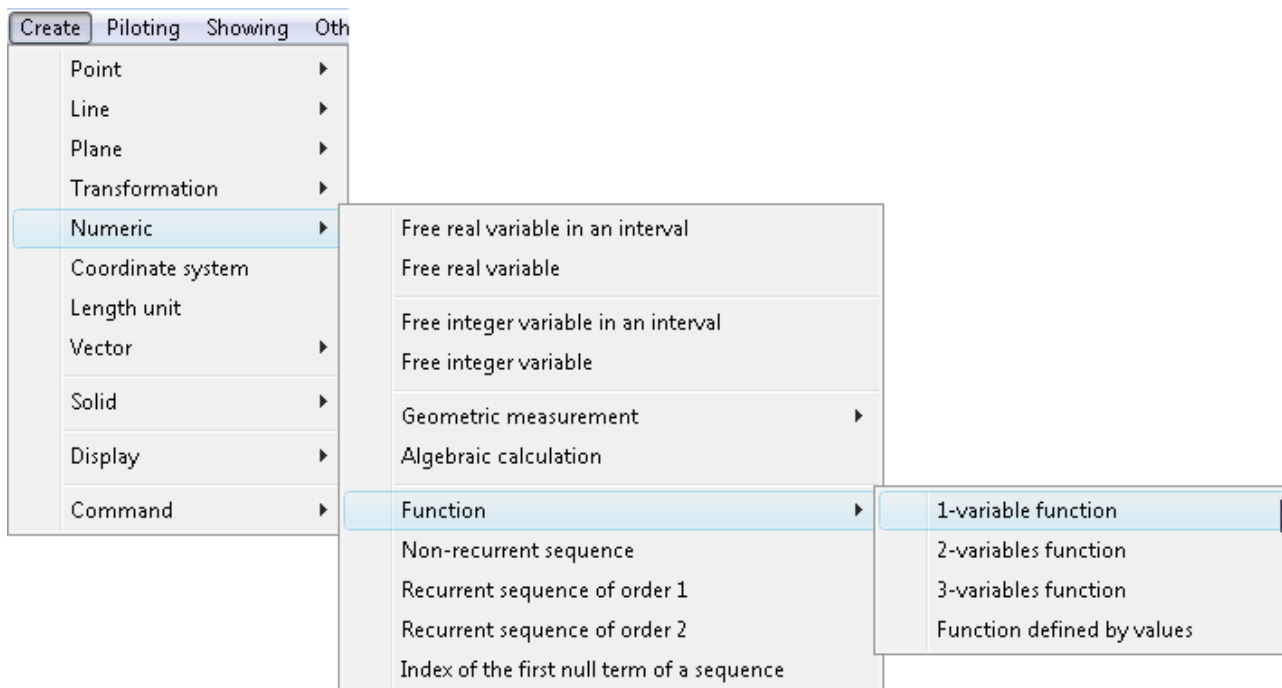
2-5-5-11: Z-coordinate of a point in a space: Cao độ của một điểm trong không gian

2-5-5-12: X-coordinate of a vector: Hoành độ của một véctor

2-5-5-13: Y-coordinate of a vector: Tung độ của một véctor

2-5-5-14: Z-coordinate of a vector: Cao độ của một véctor

2-5-5-15: Perimeter of a polygon: Chu vi của một đa giác



2-5-6: Algebraic calculation: Các phép tính đại số

2-5-7: Function: Hàm số:

2-5-7-1: 1-variable function: hàm một biến

2-5-7-2: 2-variable function: hàm 2 biến

2-5-7-3: 3-variable function: hàm 3 biến

2-5-7-4: Function defined by values: Hàm số cho bởi bảng giá trị

2-5-8: Non-recurrent sequence: Dãy số không hồi quy

2-5-9: Non-recurrent sequence of order 1: Dãy số hồi quy bậc 1

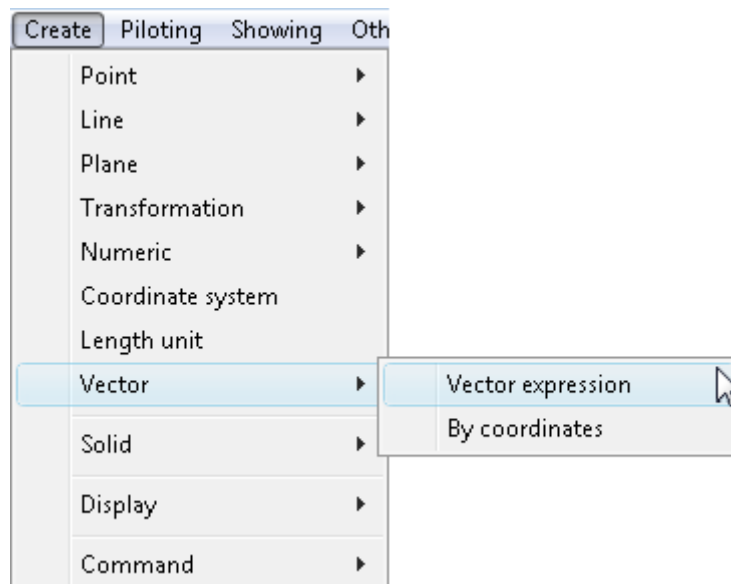
2-5-10: Non-recurrent sequence of order 2: Dãy số hồi quy bậc 2

2-5-11: Index of the first null term of a sequence: Chỉ số của số hạng thứ nhất của dãy

2-6: Coordinate system: Tạo hệ tọa độ mới

2-7: Length unit: Đơn vị của đơn vị

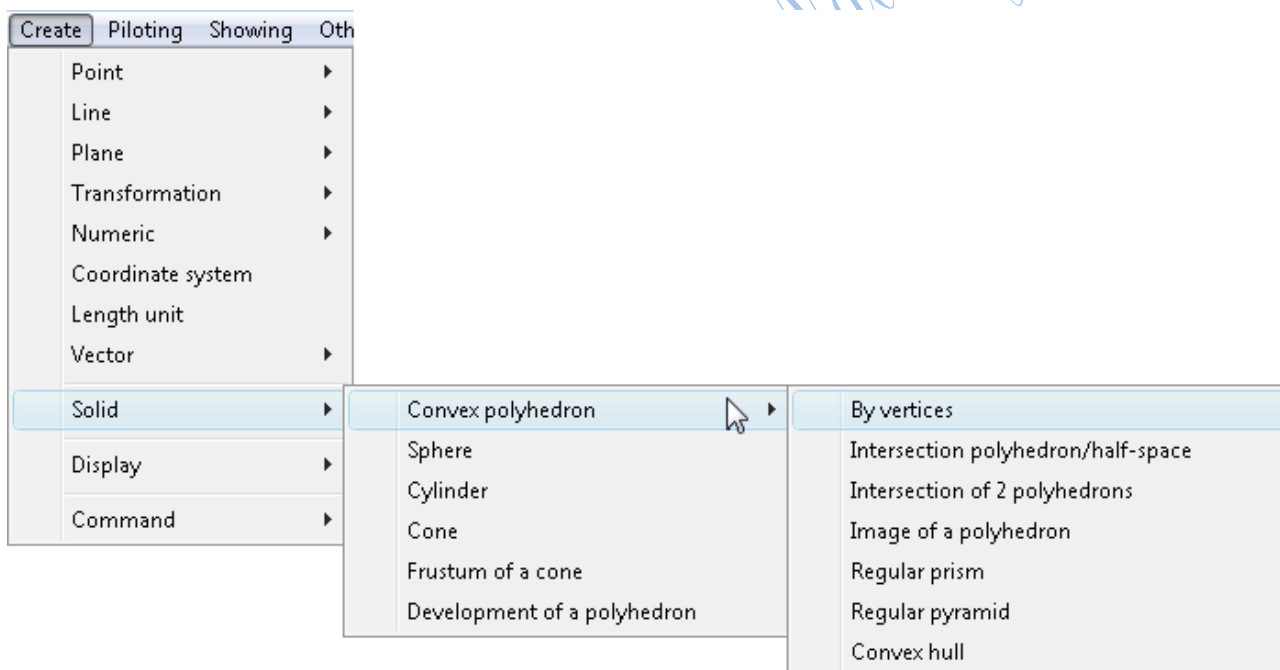
2-8: Vector: Vectơ



2-8-1: Vector expression: Xác định bởi biểu thức véctơ

2-8-2: By coordinates: Xác định bởi các biểu thức tọa độ của nó

2-9 Solid: Vật thể:



2-9-1: Convex polyhedron: Khối đa diện lồi:

2-9-1-1: By vertices: xác định bởi các đỉnh đã dựng

2-9-1-2: Intersection polyhedron/half-space: Phần giao của khối đa diện với một nửa không gian

2-9-1-3: Intersection of 2 polyhedrons: Phần giao của hai khối đa diện

2-9-1-4: Image of a polyhedron: Ảnh của một khối đa diện

2-9-1-5: Regular prism: Khối lăng trụ đều

2-9-1-6: Regular pyramid: Hình chóp đều

2-9-1-7: Convex hull: Bao hình lồi

2-9-2: Sphere: Mặt cầu

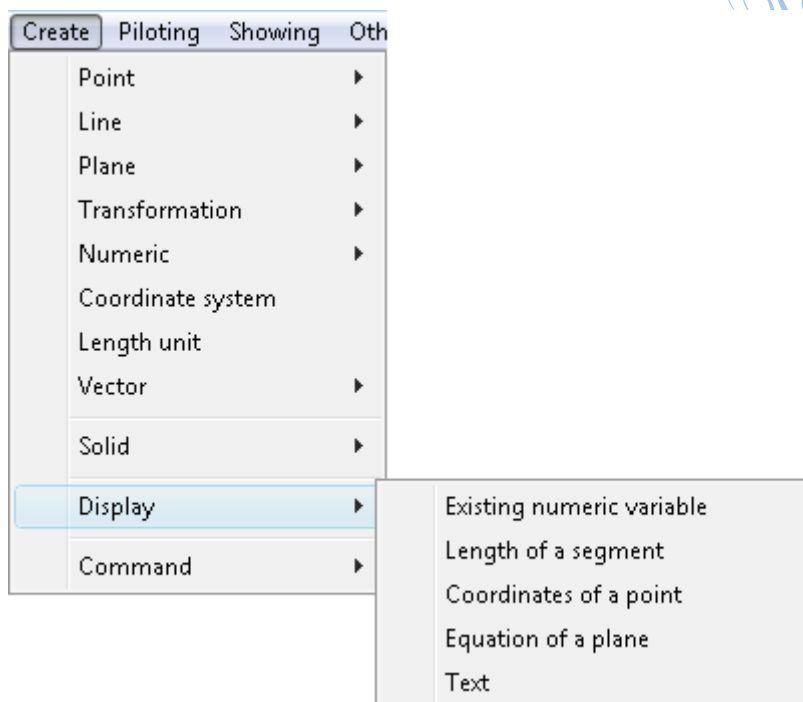
2-9-3: Cylinder: Hình trụ

2-9-4: Cone: Hình nón

2-9-5: Frustum of a cone: Hình nón cụt

2-9-6: Development of a polyhedron: Hình khai triển của một hình đa diện

2-10: Display: Sự hiển thị



2-10-1: Existing numeric variable: Một biến số đã xác định

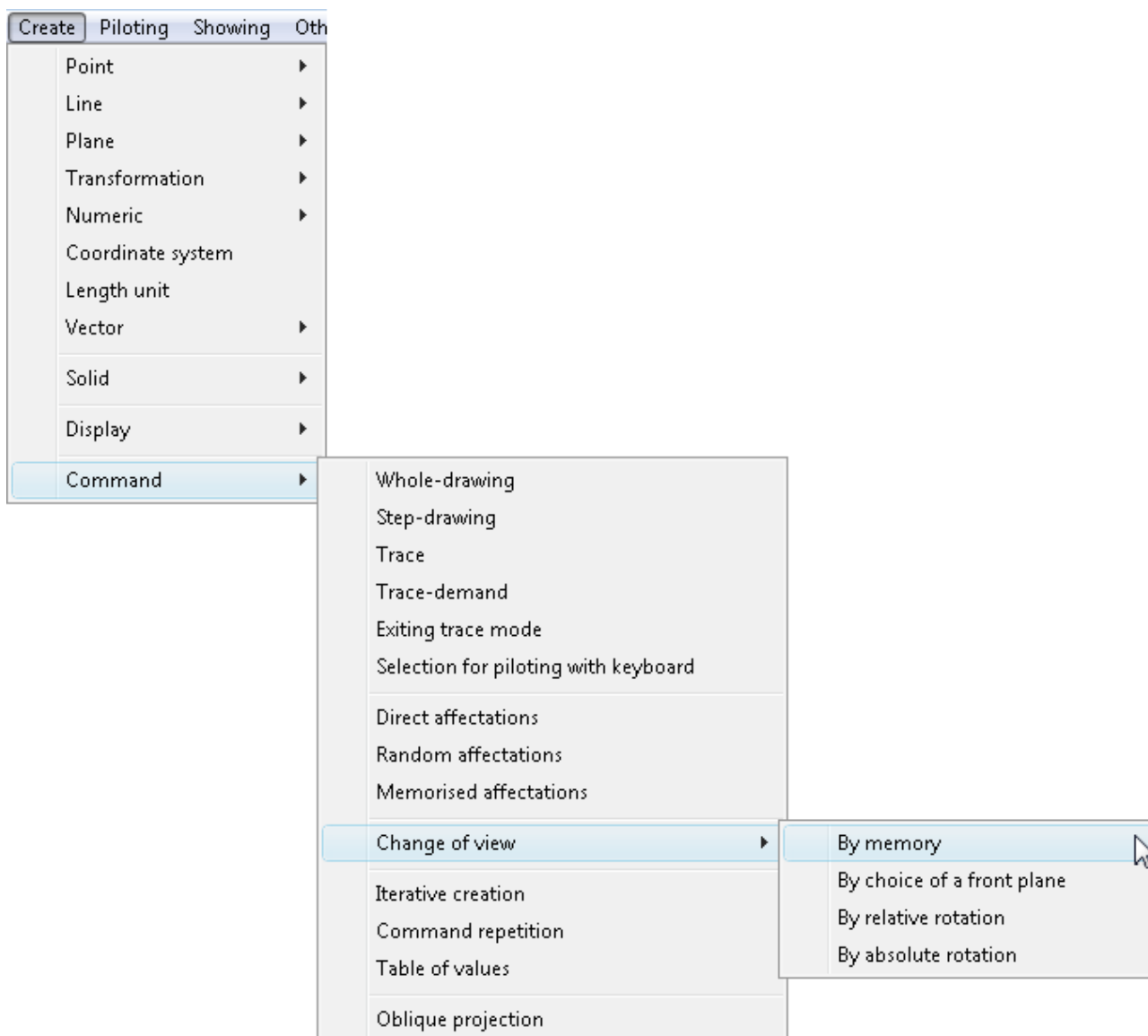
2-10-2: Length of a segment: Độ dài của một đoạn thẳng

2-10-3: Coordinates of a point: Tọa độ của một điểm

2-10-4: Equation of a plane: Phương trình của một mặt phẳng

2-10-5: Text: Văn bản

2-11: Command: Tạo lệnh



2-11-1: Whole-drawing: Vẽ hình theo khối

2-11-2: Step-drawing: Vẽ hình theo bước

2-11-3: Trace: Tạo vết

2-11-4: Trace-demand: Tạo vết theo yêu cầu

2-11-5: Exiting trace mode: Thoát khỏi chế độ tạo vết

2-11-6: Selection for piloting with keyboard: Chọn đối tượng để di chuyển bằng bàn phím

2-11-7: Direct affectations: Sử dụng sự tính toán

2-11-8: Random affectations: Sự thay đổi ngẫu nhiên

2-11-9: Memorised affectations: Sử dụng kiểu biến đã nhớ

2-11-10: Change of view: Thay đổi cách nhìn

2-11-10-1: By memory: Bởi sự ghi nhớ

2-11-10-2: By choice of a front plane: Bằng cách nhìn

chính diện một mặt phẳng được chọn

2-11-10-3: By relative rotation: Bởi một phép quay tương đối

2-11-10-4: By absolute rotation: Bởi một phép quay tuyệt đối

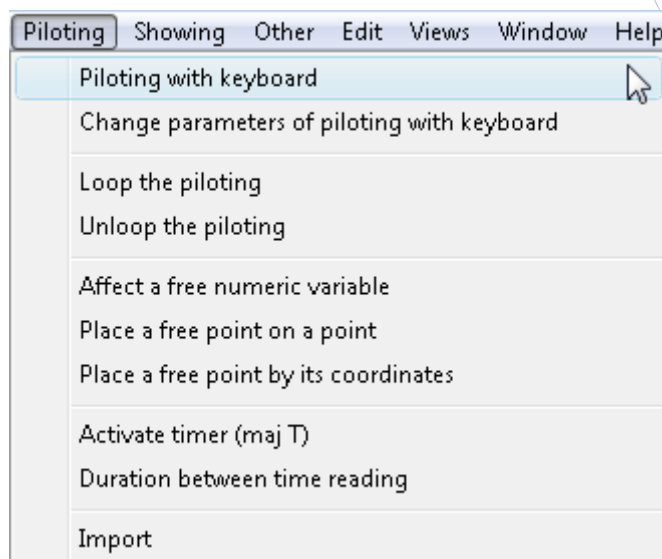
2-11-11: Interactive creation: Tạo phép lặp

2-11-12: Command repetition: Phép lặp một hoặc nhiều cấu trúc điều khiển

2-11-13: Tables of values: Bảng các giá trị

2-11-14: Oblique projection: Phép chiếu xiên

3. Piloting: Hệ lệnh điều khiển:



3-1: Piloting with keyboard: Điều khiển bằng bàn phím

3-2: Change parameters of piloting with keyboard: Điều chỉnh các tham số của thao tác điều khiển bằng bàn phím

3-3: Loop the piloting: Giới hạn sự điều khiển

3-4: Unloop the piloting: Hủy bỏ giới hạn sự điều khiển

3-5: Affect a free numeric variable: Gán giá trị cho một biến tự do

3-6: Place a free point on a point: Dời một điểm tự do đến vị trí của một điểm khác

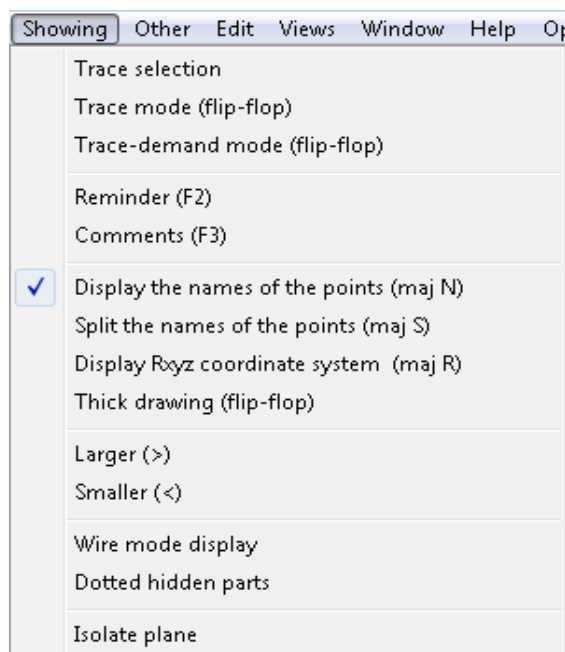
3-7: Place a free point by its coordinates: Dời một điểm tự do bởi những tọa độ của nó

3-8: Activate timer (maj T): Khởi động biến thời gian

3-9: Duration between time reading: Sửa đổi khoảng thời gian chờ

3-10: Import: Nhập khẩu

4. Showing: Hiển thị



4-1: Trace selection: Chọn đối tượng sẽ tạo vết khi di chuyển

4-2: Trace mode (flip-flop): Kiểu tạo vết liên nét (chọn/bỏ chọn)

4-3: Trace-demand mode (flif-flop): Kiểu tạo vết theo yêu cầu (chọn/bỏ chọn)

4-4: Reminder (F2): Gọi lại danh mục định nghĩa các đối tượng

4-5: Comments (F3): Hiện thị cửa sổ ghi chú cho hình vẽ

4-6: Display the names of the points (maj N): Hiện thị tên của các đối tượng

4-7: Split the names of the points (maj S): Tách tên của các điểm gần nhau

4-8: Display Rxyz coordinates system (maj R): Hiện thị hệ tọa độ

4-9: Thick drawing (flip-flop): ắt vẽ mảnh hoặc dày (chọn/bỏ chọn)

4-10: Larger (>): Phóng to hình vẽ (Shift+>)

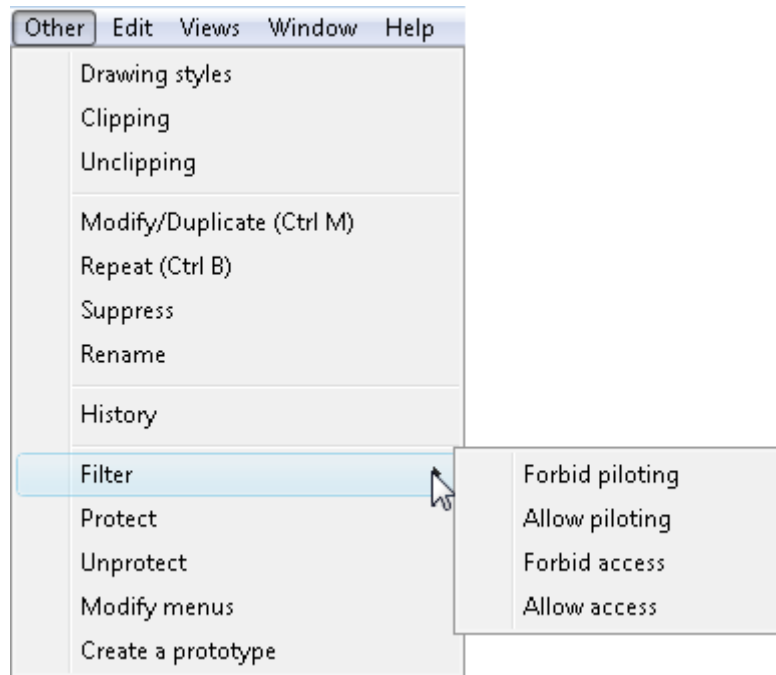
4-11: Smaller (<): Thu nhỏ hình vẽ (Shift+<)

4-12: Wire mode display: Xem hình vẽ dưới dạng toàn đường liên nét

4-13: Dotted hidden parts: Xem hình vẽ với các đường khuất được vẽ bằng nét đứt

4-14: Isolate plane: Mặt phẳng riêng

5. Other: Các lệnh khác



5-1: Drawing styles: Kiểu vẽ

5-2: Clipping: Giới hạn phần hình vẽ

5-3: Unclipping: Hủy bỏ lệnh giới hạn phần hình vẽ

5-4: Modify/Duplicate (Ctrl M): Chỉnh sửa/ tạo thêm hình tương tự

5-5: Repeat (Ctrl B): Lặp lại thao tác vừa thực hiện

5-6: Suppress: Xóa đồng thời những đối tượng không được bảo vệ đã chọn trong danh mục

5-7: Rename: Đặt lại tên cho một đối tượng

5-8: History: Tái hiện lại hình vẽ chi tiết theo từng bước

5-9: Filter: Lọc

5-9-1: Forbid piloting: Cấm di chuyển các đối tượng đã chọn

5-9-2: Allow piloting: Hủy bỏ lệnh cấm di chuyển các đối tượng đã thiết lập

5-9-3: Forbid access: Cấm truy cập vào một số đối tượng

5-9-4: Allow access: Hủy bỏ lệnh cấp truy cập

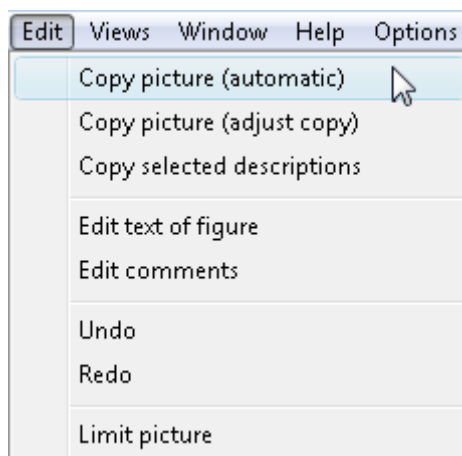
5-10: Protect: Bảo vệ

5-11: Unprotect: Hủy bỏ lệnh bảo vệ

5-12: Modify menus: Điều chỉnh lại trình đơn

5-13: Create a prototype: tạo một nguyên mẫu (mẫu đầu tiên)

6. Edit: Hiệu chỉnh, soạn thảo:



6-1: Copy picture (automatic): Sao chép hình vẽ (tự động)

6-2: Copy picture (adjust copy): Sao chép hình vẽ (đặt cho vừa khít)

6-3: Copy selected descriptions: sao chép các dòng mô tả các đối

tượng, các thao tác lệnh hình vẽ đã được chọn trong bảng Rappel

6-4: Edit text of figure: Hiệu chỉnh văn bản mô tả hình vẽ (các lệnh dựng hình)

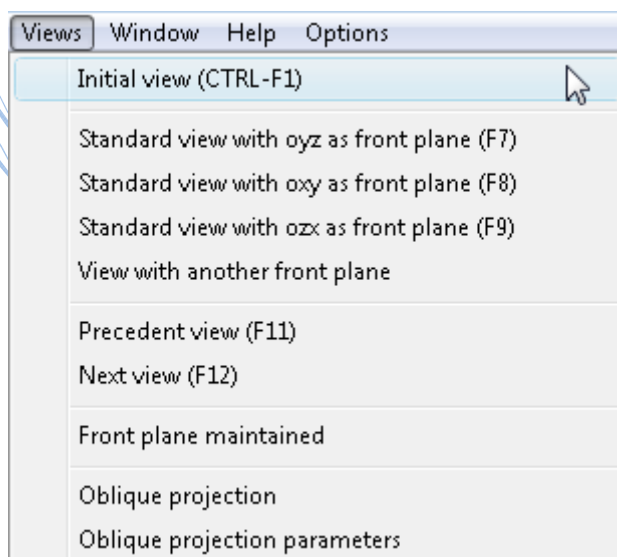
6-5: Edit comments: Hiệu chỉnh lời chú thích cho hình vẽ

6-6: Undo: Hoàn tác lại các lệnh trước đó

6-7: Redo: Hủy bỏ lệnh hoàn tác trước đó

6-8: Limit picture: Giới hạn hình ảnh

7. Views: Các cách nhìn:



7-1: Initial view (CTRL F1): Trở về cách nhìn đầu tiên

7-2: Standard view with oyz as front plane (F7): Cách nhìn với tia nhìn vuông góc với mặt phẳng oyz

7-3: Standard view with oxy as front plane (F8): Cách nhìn với tia nhìn

vuông góc với mặt phẳng oxy

7-4: Standard view with oxz as front plane (F9): Cách nhìn với tia nhìn

vuông góc với mặt phẳng oxz

7-5: View with another plane: Cách nhìn đối diện với một mặt phẳng

khác

7-6: Precedent view (F11): ả hình với vị trí kế trước cách nhìn hiện

thời

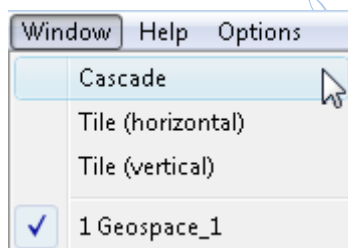
7-7 Next view (F12): ả hình với vị trí kế sau cách nhìn hiện thời

7-8: Front plane maintained: Mặt phẳng trước mặt giữ nguyên vị trí

7-9: Oblique projection: ả hình vẽ với phép chiếu xiên

7-10: Oblique projection parameters: Chọn tham số cho phép chiếu xiên

8. Window: Cửa sổ

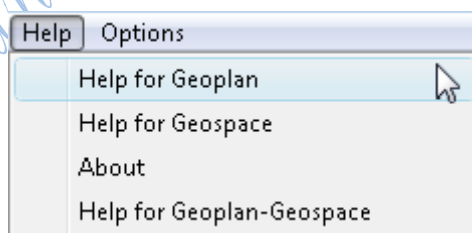


8-1: Cascade: Kiểu xếp tầng

8-2: Tile (horizontal): Xếp kè (ngang)

8-3: Tile (vertical): Xếp kè (dọc)

9. Help: Trợ giúp



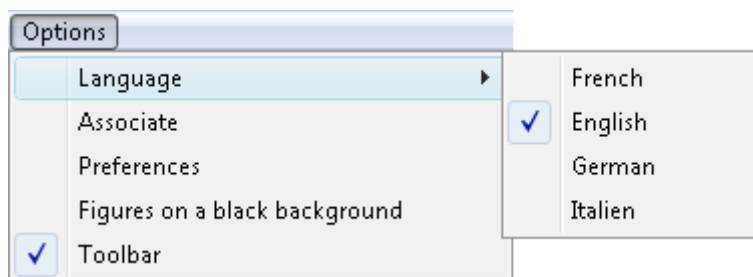
9-1: Help for Geoplan: Trợ giúp cho Geoplan

9-2: Help for Geospace: Trợ giúp cho Geospace

9-3: About: Thông tin

9-4: Help for Geoplan-Geospace: Trợ giúp cho Geoplan-Geospace

10. Options: Tùy chọn:



10-1: Language: ả ngôn ngữ

10-1-1: French: Tiếng Pháp

10-1-2: English: Tiếng Anh

10-1-3: German: Tiếng Đức

10-1-4: Italien: Tiếng Ý

10-2: Associate: Kết hợp (Geoplane và Geospace)

10-3: Preferences: Sự ưu tiên


10-4: Figure on a black background: Hình vẽ với nền màu đen.

DANH MỤC CÁC HÀM VÀ CÁC PHÉP TOÁN ĐƯỢC HỖ TRỢ TRONG GEOSPACE

1. Các phép toán trên tập hợp số:

- Cộng: +
- Trừ: -
- ả nhân: *
- Chia: /
- Lũy thừa: ^
- Giai thừa: !

2. Các phép toán trên vector:

- Cộng vector: $\text{vec}(u) + \text{vec}(A,B)$
- Trừ vector: $\text{vec}(u) - \text{vec}(v)$
- ả nhân số thực k với vector: $k\text{vec}(u)$
- Độ dài của 1 vector: $\text{norm}(u)$
- Bình phương vô hướng của 1 vector: $\text{vec}(u)^2$
- Tích vô hướng của 2 vector: $\text{vec}(u) \& \text{vec}(v)$.
- Tích có hướng của 2 vector: $\text{vec}(u) \S \text{vec}(v)$ (click vào biểu tượng  trong các hộp thoại hiện ra)

3. Phép toán trên tập hợp điểm:

- Khoảng cách giữa 2 điểm: $\text{dist}(A,B)$ hoặc đơn giản hơn là AB .
- Vector \overline{AB} : $\text{vec}(A,B)$

4. Hàm số 1 biến số thực:

- Hàm lôgarit ả epe: $\ln()$.
- Hàm số mũ: $\exp()$
- Hàm giá trị tuyệt đối: $\text{abs}()$
- Hàm phần nguyên: $\text{int}()$
- Hàm căn bậc hai: $\text{rac}()$
- Hàm số sin: $\sin()$
- Hàm số cosin: $\cos()$
- Hàm số tang: $\tan()$
- Hàm số arcsin: $\arcsin()$
- Hàm số arccos: $\arccos()$
- Hàm số arctan: $\arctan()$

5. Hàm 2 biến số:

- Hàm lấy GTả ả : $\min(,)$
- Hàm lấy GTLả : $\max(,)$
- Chinh hợp chập p của n phần tử: $\text{anp}(,)$
- Tổ hợp chập p của n phần tử: $\text{cnp}(,)$

6. Hàm logic: $\mu()$

7. Các phép toán logic:

- Và: et
- Hoặc: ou
- Phủ định: non






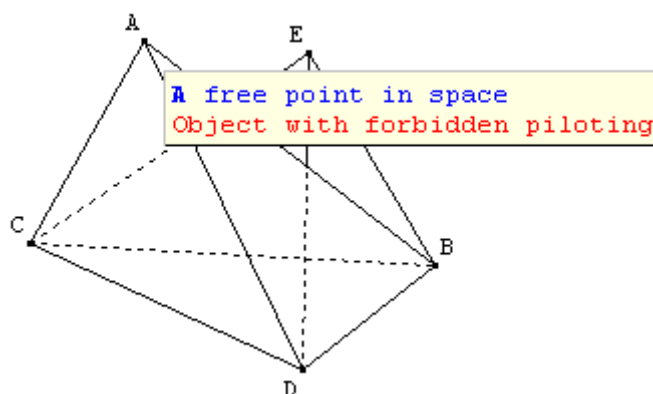
PHẦN 2

DỤNG HÌNH VỚI GEOSPACE

I. NHỮNG ĐIỀU CẦN LƯU Ý KHI DỤNG HÌNH VỚI GEOSPACE:

- Để dựng một đối tượng, trước tiên ta phải dựng các thành phần cấu tạo nên nó, ngoại trừ các đối tượng mặc định như: mặt phẳng qua 3 điểm, đường thẳng, tia, đoạn thẳng xác định bởi 2 điểm. Ví dụ để dựng tứ diện ABCD ta phải dựng trước các điểm A,B,C,D là đỉnh của tứ diện...
- Khi tạo một đối tượng nhất thiết ta phải đặt tên cho nó bởi vì tên của đối tượng được sử dụng để dựng hình ở bước tiếp theo. Ắt quên tên đối tượng đã dựng ta có thể click nút **rap** trên thanh công cụ để mở bảng danh mục mô tả các đối tượng. Tên các đối tượng có thể viết như trong toán học (ví dụ điểm A,B,C,... mặt phẳng ABC,...) tên đối tượng phân biệt chữ hoa thường.
- Khi dựng hình, ta thường xuyên phải điền tên các đối tượng vào các ô của hộp thoại thì ngoài việc gõ trực tiếp tên của đối tượng vào ô, ta có thể click trực tiếp vào đối tượng trên màn hình đang hiển thị hoặc click vào nút **R** để mở bảng danh mục mô tả các đối tượng và click chọn các đối tượng trong đó.
- Trong bản vẽ Geospace các đối tượng được bảo vệ bởi văn bản mô tả hình vẽ (**Edit > Edit text of figure**): Lệnh này cho phép hiển thị bảng mô tả các đối tượng trong hình vẽ giống như việc lập trình, ta có thể thêm, bớt, hiệu chỉnh các đối tượng bằng việc thêm, bớt, hiệu chỉnh các dòng lệnh trong bảng mô tả này và click vào dòng lệnh **Execute** và click **Yes** để thay đổi có hiệu lực.
- Muốn lặp lại lệnh mới vừa thực hiện trước đó thì click vào nút **bis** trên thanh công cụ. Cách khác: ắ hấn **Ctrl B** trên bàn phím.
- Khi thực hiện các lệnh ngoài việc click chọn trên thanh Menu ta cũng có thể click đúp vào vùng bất kì trên bản vẽ để hiện menu này, việc này giúp chúng ta thao tác vẽ hình nhanh hơn. Đặc biệt ta có thể bớt đi các thành phần ít sử dụng của menu chọn bằng cách này.
- Việc hoàn tác (Undo) hoặc Làm lại (Redo) một lệnh trước đó không giống như cách thường làm với các phần mềm khác (nhấn Ctrl Z hoặc Ctrl Y, Ctrl R) mà cũng phải thực hiện bằng lệnh (Edit > Undo (Redo)). Ắ hưng ta cũng có thể kết hợp với tổ hợp phím **Ctrl B** để lặp lại các thao tác này.

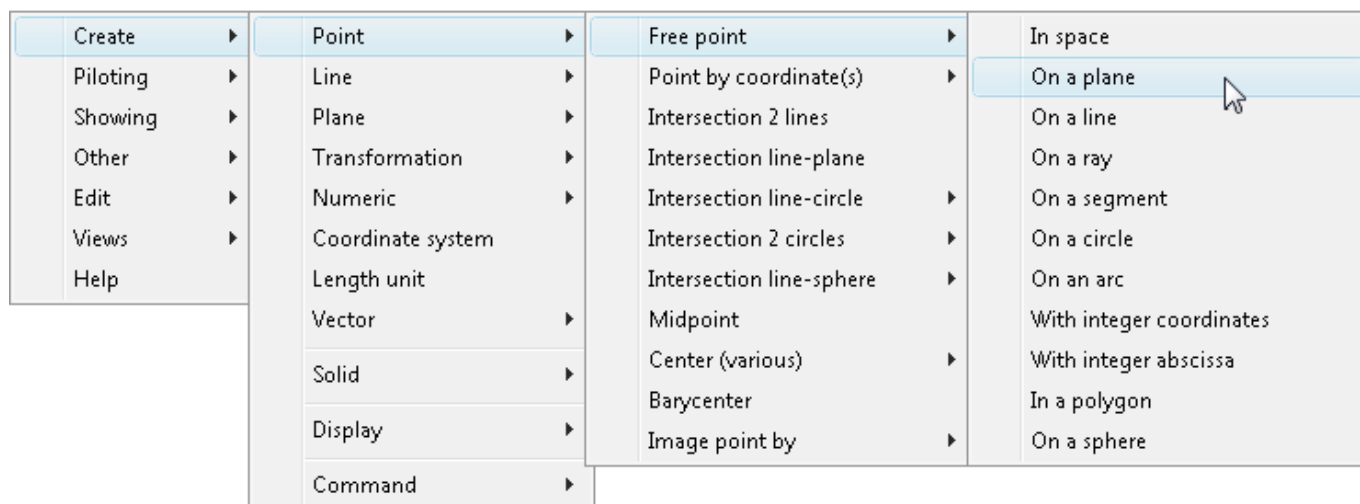
- Việc đổi tên một đối tượng thì ta thực hiện bằng lệnh **Other >Rename**. Xóa một đối tượng cũng thực hiện bằng lệnh **Other >Supress**, và chọn các đối tượng cần xóa (kết hợp với phím **Shift** để chọn nhiều đối tượng liên tục hoặc với phím **Ctrl** để chọn các đối tượng riêng lẻ) trong bảng rappel hiện ra và click OK hoặc click đúp vào đối tượng cần xóa. Chú ý nếu xóa một đối tượng nào đó thì các đối tượng được tạo từ nó cũng sẽ bị xóa đi. Còn một cách khác là mở bảng văn bản mô tả các đối tượng (Edit >Edit text of figure) và sửa hay xóa trực tiếp trong đó, nhưng nếu không rành ngoại ngữ thì không nên sử dụng cách này.
- Để di chuyển một điểm tự do ta click chuột trái vào điểm đó (trỏ chuột sẽ đổi thành ) và kéo đến vị trí cần chọn. Để thay đổi cách nhìn thì nhấn giữ phím SHIFT và các phím mũi tên và PGUP, PGDn hoặc click chuột phải và rê chuột (con trỏ chuột đổi thành ). Để di chuyển hình vẽ cho trọn màn hình ta nhấn giữ phím SHIFT và phím phải chuột và kéo (con trỏ chuột đổi thành )
- Khi sử dụng hình vẽ đã có sẵn nên nhấn phím F3 để biết thông tin về hình vẽ hoặc hướng dẫn của tác giả bản vẽ đó (nếu có).
- Để xem thông tin của đối tượng nào đó ta nhấn phím Ctrl và phím chuột trái để xem. Xem hình:



- Trong sách có sử dụng khái niệm “*Quy tắc bàn tay phải*”: Quy tắc này xác định như sau: đặt ngón tay cái theo chiều mũi tên của vector thì chiều quay của hình là đi theo hướng từ cổ tay đến đầu các ngón tay của bàn tay phải.

II. DỰNG HÌNH CƠ BẢN VỚI GEOSPACE:

Trong phần này, chủ yếu ta sử dụng các lệnh của menu **Create**, có thể gọi các lệnh từ thanh menu hoặc **có thể click đúp vào bất kì vùng nào trong bản vẽ để mở menu** (xem hình).



Ở lần đầu tiên sử dụng thì các bạn sẽ cảm thấy khó khăn khi vẽ hình, bởi không như các phần mềm The Geometer's Sketchpad hay Cabri vẽ hình bằng các công cụ vẽ hình (như công cụ vẽ điểm, đường thẳng, đường tròn,...), mà Geospace dựng hình bằng các lệnh trong menu lệnh. Chính vì vậy khi đọc sách thầy cô cũng nên mở chương trình để thực hành cho quen dần.

Trong quá trình dựng hình, nếu cần lặp lại một thao tác trước đó thì nhấn **Ctrl B**.

Ở khi dựng hình mà quên tên đối tượng đã dựng thì có thể click vào nút **R** để mở bảng danh mục các đối tượng đã dựng (đề nghị), chọn đối tượng nào thì click đúp vào dòng mô tả đối tượng đó.

Có thể click trực tiếp vào đối tượng có trong bản vẽ để chọn điền tên vào các hộp thoại đang mở.

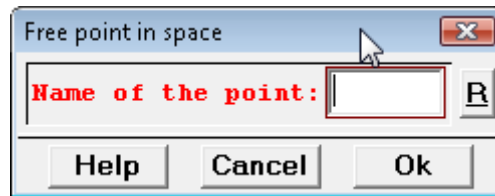
1. DỰNG ĐIỂM: Create > Point:

1.1) Dựng điểm tự do:

1.1.1) Dựng điểm tự do trong không gian: Create > Point >


Free point > In space:

* Lệnh này cho phép ta dựng một điểm tự do trong không gian, ta có thể thay đổi vị trí của điểm bằng cách kéo thả (click và nhấn giữ phím trái chuột vào điểm và kéo đến vị trí thích hợp rồi thả). Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



- Điền tên của điểm vào ô **Name of the point** và nhấn Enter hoặc click OK.
ấn hán **Ctrl B** để dựng điểm tiếp theo (nếu có).

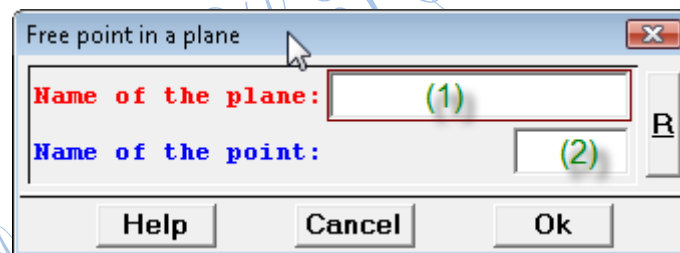
* *Thực hành*: Dựng 3 điểm tự do A,B,C trong không gian: Đầu tiên ta dựng điểm A, sau đó nhấn Ctrl B và dựng các điểm còn lại.

Chú ý: Khi dựng điểm tự do thì ta có thể di chuyển nó bằng cách click chuột trái và kéo, khi đó con trỏ chuột biến thành .

1.1.2) Dựng điểm tự do trong mặt phẳng: *Create >Point >*

Free point > On a plan:

* Lệnh này cho phép dựng một điểm tự do trên một mặt phẳng đã dựng trước đó. Thông thường khi dựng hình chóp, lăng trụ,... ta nên dựng các đỉnh của mặt đáy thuộc mặt phẳng oxy để dễ quan sát. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



- Điền tên của mặt phẳng (đã dựng trước đó) vào ô số (1), có thể click vào nút R để chọn trong bảng danh mục.

- Điền tên của điểm vào ô số (2). ấn hán Enter hoặc click OK.

* *Thực hành*: Dựng điểm D là điểm tự do trong mp(ABC) (mặt phẳng qua 3 điểm ABC trong ví dụ trên).

- Gọi lệnh, điền ABC vào ô số (1).

- Điền D vào ô số (2). Enter.

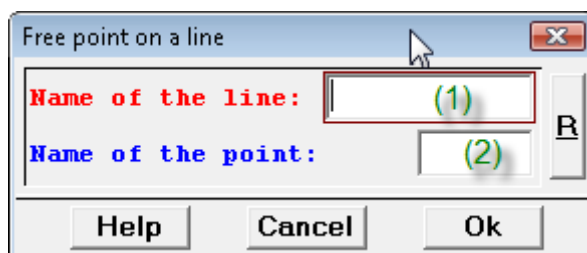
Chú ý: Khi ta thay đổi vị trí của A,B,C thì D sẽ thay đổi theo.

1.1.3) Dựng điểm tự do trên đường thẳng: *Create >Point >*

Free point > In a line:

* Lệnh này cho phép tạo một điểm tự do trên một đường thẳng đã dựng, ta có thể thay đổi vị trí của điểm bằng cách kéo điểm trượt trên đường thẳng hoặc tạo lệnh

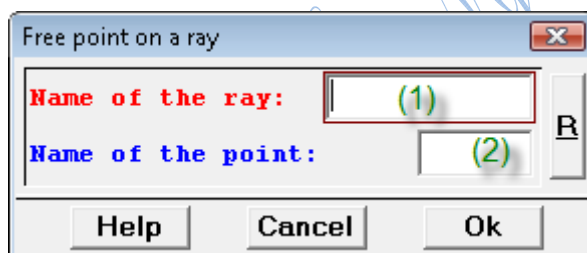
thay đổi vị trí của điểm bằng cách điều khiển bằng bàn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



- Điền tên của đường thẳng đã dựng trước đó vào ô số (1), click vào nút **R** để chọn hoặc click trực tiếp đường thẳng trong hình vẽ.
- Điền tên của điểm cần dựng vào ô số (2). Click OK hoặc nhấn Enter.

1.1.4) Dựng điểm tự do trên một tia: *Create > Point > Free point > On a ray:*

* Lệnh này cho phép ta dựng một điểm tự do trên một tia đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



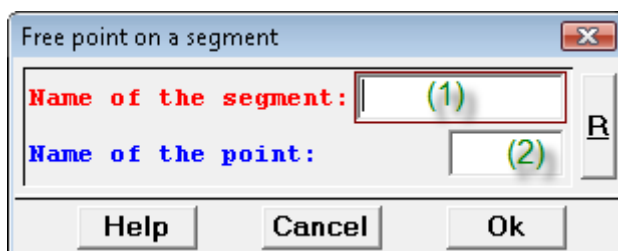
Điền tên của tia vào ô số (1), có thể click nút **R** để chọn trong bảng danh mục.

Điền tên của điểm cần dựng vào ô số (2). Ấn Enter hoặc click vào nút OK.

* Chú ý: tia có thể xác định bởi 2 điểm, ví dụ: tia AB thì gốc là A và tia đi qua B.

1.1.5) Dựng điểm tự do trên đoạn thẳng: *Create > Point > Free point > On a segment:*

* Lệnh này cho phép ta dựng một điểm tự do trên một đoạn thẳng đã dựng, vị trí của điểm có thể thay đổi nhưng bị giới hạn bởi 2 đầu mút của đoạn thẳng đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



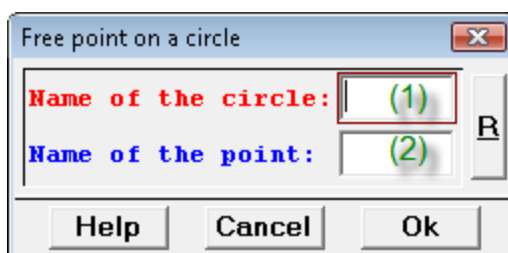
Điền tên đoạn thẳng vào ô số (1), có thể click vào nút **R** để chọn đoạn thẳng trong bảng danh mục.

Điền tên của điểm cần dựng vào ô số (2).

Ấn Enter hoặc click vào nút OK.

1.1.6) Dựng điểm tự do trên đường tròn: *Create >Point >Free point > On a circle:*

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 điểm tự do trên 1 đường tròn đã dựng, ta có thể thay đổi vị trí của điểm bằng chuột hoặc tạo lệnh để điều khiển điểm bằng bàn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



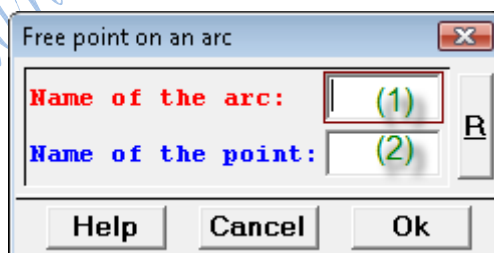
Điền tên của đường tròn đã dựng vào ô số (1), hoặc click vào nút **R** để chọn trong bảng danh mục.

Điền tên của điểm vào ô số (2). Ấn Enter.

1.1.7) Dựng điểm tự do trên cung: *Create >Point >Free point*

> On an arc:

* Lệnh này cho phép ta dựng một điểm tự do trên một cung tròn đã dựng trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



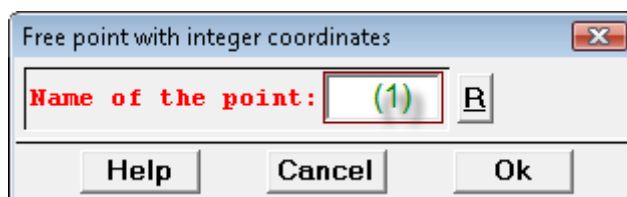
Điền tên của cung vào ô số (1), hoặc click vào nút **R** để chọn trong bảng danh mục.

Điền tên của điểm cần dựng vào ô số (2). Ấn Enter.

1.1.8) Dựng điểm tự do với tọa độ nguyên: *Create >Point >Free point >With integer coordinate:*

* Lệnh này cho phép ta dựng một điểm tự do trong không gian với tọa độ nguyên. Khi ta dùng chuột để thay đổi vị trí của điểm thì ta chỉ có thể di chuyển

điểm đến những vị trí có tọa độ nguyên mà thôi. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

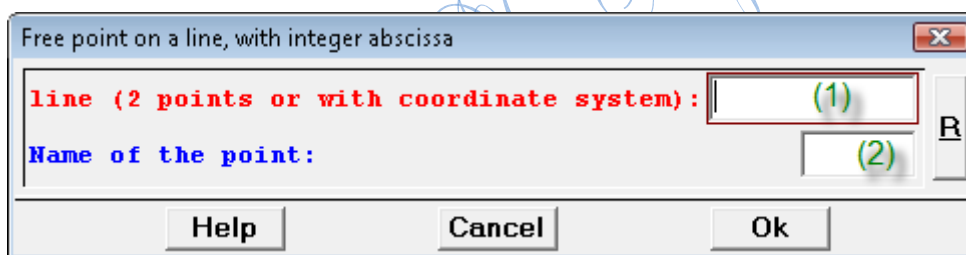


Điền tên của điểm cần dựng vào ô số (1). ấ hấn Enter.

1.1.9) Dựng điểm tự do trên trục với tọa độ nguyên: *Create >*

Point >Free point >On a line, with interger abscissa:

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 điểm tự do trên một trục đã dựng với tọa độ của điểm (trên trục) à số nguyên. Khi ta dựng điểm tự do trên trục với tọa độ nguyên thì tọa độ của điểm là số nguyên đối với trục đó chứ không phải là tọa độ nguyên đối với hệ tọa độ oxyz. Khi ta thay đổi vị trí của điểm thì chỉ có thể di chuyển điểm đến những vị trí có tọa độ nguyên mà thôi. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



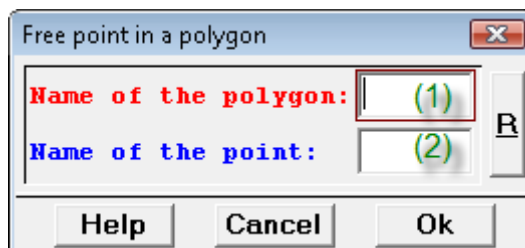
Điền tên trục đi qua 2 điểm (theo thứ tự điểm) hoặc trục của hệ tọa độ vào ô số (1), có thể click nút **R** để chọn trong bảng danh mục.

Điền tên của điểm cần dựng vào ô số (2). ấ hấn Enter.

1.1.10) Dựng điểm tự do trong đa giác lồi: *Create >Point >*

Free point >In a polygon:

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 điểm tự do thuộc miền trong của một đa giác lồi đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

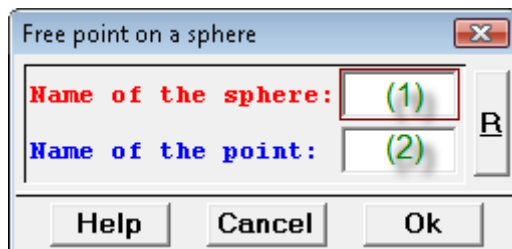


Điền tên của đa giác vào ô số (1), có thể click vào nút **R** để chọn trong bảng danh mục.

Điền tên của điểm cần dựng vào ô số (2). ấn hân Enter.

1.1.11) Dựng điểm tự do trên mặt cầu: *Create >Point >Free point > On a sphere:*

* Lệnh này cho phép ta dựng một điểm tự do trên một mặt cầu đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



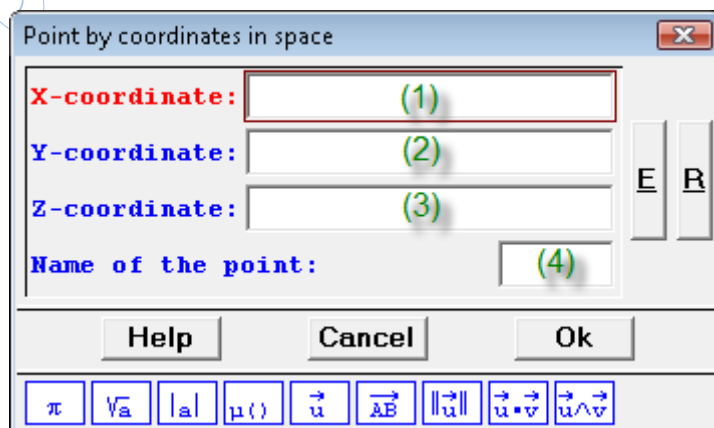
Điền tên của mặt cầu vào ô số (1), có thể click vào nút R để chọn trong bảng danh mục.

Điền tên của điểm cần dựng vào ô số (2). ấn hân Enter.

1.2) Dựng điểm bởi tọa độ của nó: *Create >Point >Point by coordinate(s)*

1.2.1) Dựng điểm với tọa độ trong không gian: *Create >Point > Point by coordinate(s) >In space:*

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 điểm trong không gian với tọa độ của nó được cho trước. Khi ta dựng điểm bởi tọa độ của nó thì ta không thể di chuyển điểm được. Muốn thay đổi vị trí của điểm thì ta phải thay đổi tọa độ của nó. Vào menu *Edit >Edit text of figure*, tìm đến dòng mô tả điểm và thay đổi tọa độ của nó, sau khi thực hiện xong click nút **Execute**, chọn **Yes**. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

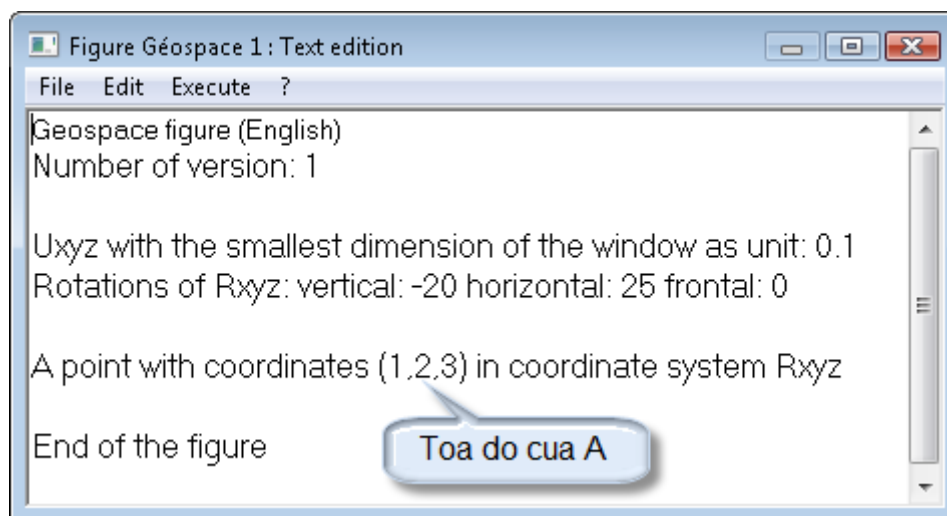


Điền hoành độ của điểm cần dựng vào ô số (1)

Điền tung độ của điểm cần dựng vào ô số (2)

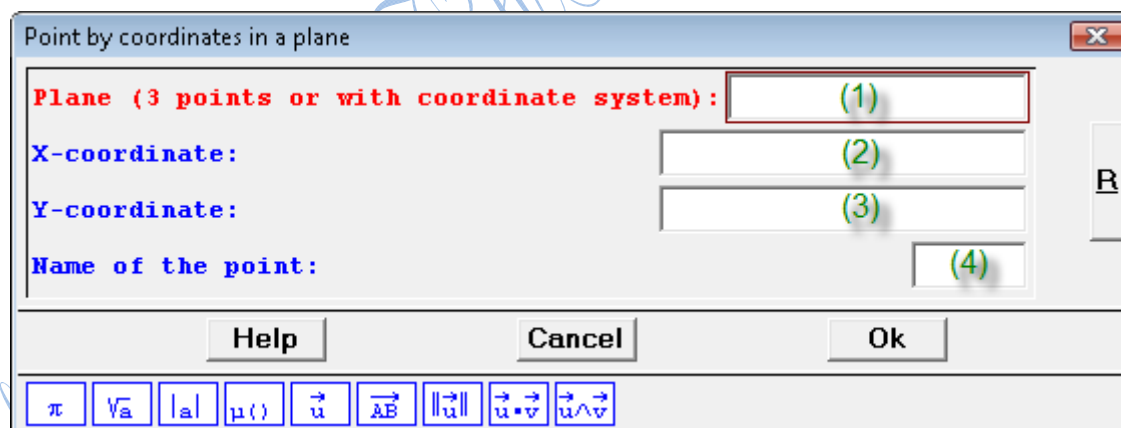
Điền cao độ của điểm cần dựng vào ô số (3)

Điền tên của điểm cần dựng vào ô số (4). ấn hán Enter.



1.2.2) Dựng điểm với tọa độ của nó trong mặt phẳng: *Create > Point > Point by coordinate(s) > In a plane:*

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 điểm với tọa độ cho trước của nó trong 1 mặt phẳng đã dựng, mặt phẳng ở đây đọc hiểu là mặt phẳng tọa độ. ở đây ta ghi ở ô số 1 là ABC thì mp(ABC) được xác định một hệ tọa độ có gốc là A, hai vectơ đơn vị là $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$



Điền tên của 3 điểm của mặt phẳng đã dựng (ví dụ ABC) hoặc là các mặt phẳng tọa độ (oxy, oyz, oxz) vào ô số (1)

Điền hoành độ của điểm cần dựng vào ô số (2)

Điền tung độ của điểm cần dựng vào ô số (3)

Điền tên của điểm cần dựng vào ô số (4). ấn hán Enter.

1.2.3) Dựng điểm với tọa độ của nó trên trục: *Create > Point > Point by coordinate(s) > On a line:*

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 điểm với tọa độ cho trước của nó trên một trục đã dựng, trục ở đây được hiểu là trục tọa độ. ở đây ta ghi ở ô số 1 là AB thì đường thẳng AB là một trục tọa độ có gốc là A, vectơ đơn vị là \overrightarrow{AB} . Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của 2 điểm của đường thẳng đã dựng (ví dụ AB) hoặc là các trục tọa độ (ox, oy, oz) vào ô số (1)

Điền hoành độ của điểm cần dựng vào ô số (2)

Điền tên của điểm cần dựng vào ô số (3). ấn hấn Enter.

1.2.4) Dựng điểm với tọa độ của nó trên một tia: *Create >*

Point > Point by coordinate(s) > On a ray:

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 điểm với tọa độ của nó trên 1 tia. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của tia vào ô số (1) (nếu điền AB thì gốc là A)

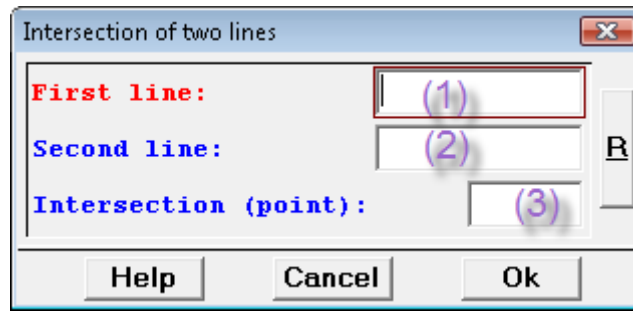
Khoảng cách từ gốc đến điểm cần dựng (khoảng cách theo hệ tọa độ oxyz mặc định) vào ô số (2)

Điền tên của điểm cần dựng vào ô số (3). ấn hấn Enter.

1.3) Dựng giao điểm của hai đường thẳng: *Create > Point >*

Intersection 2 lines:

* Lệnh này cho phép ta dựng giao điểm (nếu có) của hai đường thẳng đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



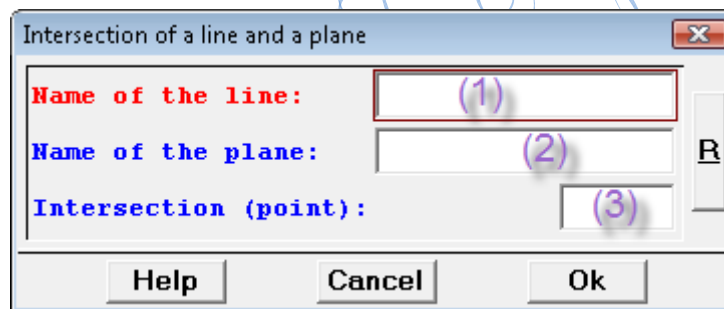
Điền tên của đường thẳng thứ nhất vào ô số (1)

Điền tên của đường thẳng thứ hai vào vào ô số (2)

Điền tên của giao điểm vào ô số (3). ấ hấn Enter.

1.4) Dựng giao điểm của đường thẳng và mặt phẳng: **Create > point > Intersection line-plane:**

* Lệnh này cho phép ta dựng giao điểm của 1 đường thẳng và 1 mặt phẳng đã dựng trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đường thẳng vào ô số (1) (ví dụ a, AB,...)

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (2) (ví dụ, P, ABC,...)

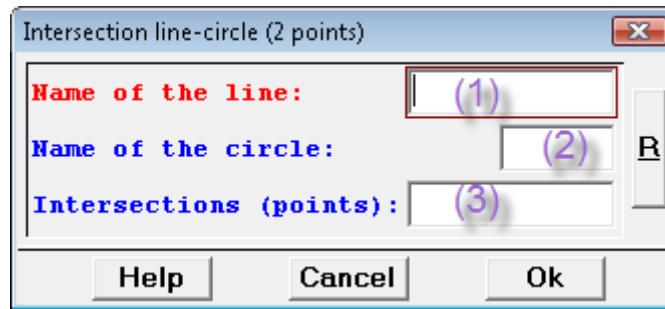
Điền tên của giao điểm vào ô số (3). ấ hấn Enter.

1.5) Dựng giao điểm của đường thẳng và đường tròn: **Create > Point > Intersection line-circle:**

1.5.1) Dựng hai giao điểm của đường thẳng và đường tròn:

Create > Point > Intersection line-circle > 2 points:

* Lệnh này cho phép ta dựng 2 giao điểm của 1 đường thẳng và 1 đường tròn đã dựng trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



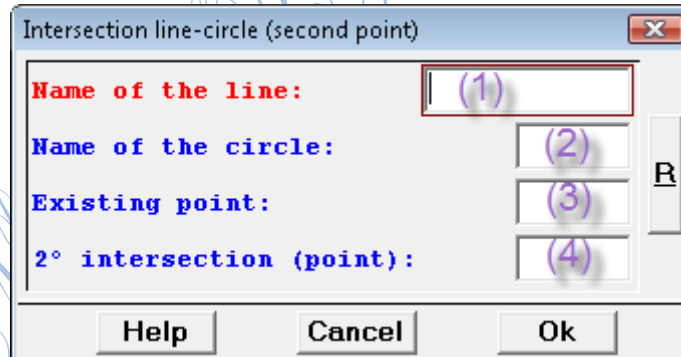
Điền tên của đường thẳng vào ô số (1)

Điền tên của đường tròn vào ô số (2)

Điền tên của hai giao điểm vào ô số (3), tên cách nhau bởi một khoảng trắng (ví dụ: A B)
ấn Enter.

1.5.2) Dựng giao điểm thứ hai của đường thẳng và đường tròn: *Create > Point > Intersection line-circle > second point:*

* Lệnh này cho phép ta dựng giao điểm thứ 2 của đường thẳng và đường tròn đã dựng trước đó. Ví dụ ta có điểm A nằm trên đường tròn tâm O, để dựng đường kính AB ta sử dụng lệnh này để tìm giao điểm thứ 2 của đường thẳng OA với đường tròn (O). Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đường thẳng vào ô số (1)

Điền tên của đường tròn vào ô số (2)

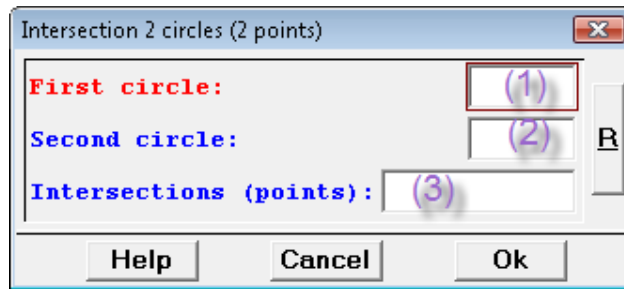
Điền tên của giao điểm đã có vào ô số (3)

Điền tên của giao điểm thứ hai vào ô số (4). ấn Enter.

1.6) Dựng giao điểm của hai đường tròn: *Create > Point > Intersection 2 circles:*

1.6.1) Dựng hai giao điểm của 2 đường tròn: *Create > Point > Intersection circles > 2 points:*

* Lệnh này cho phép ta dựng 2 giao điểm của 2 đường tròn đã dựng trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đường tròn thứ nhất vào ô số (1)

Điền tên của đường tròn thứ hai vào ô số (2)

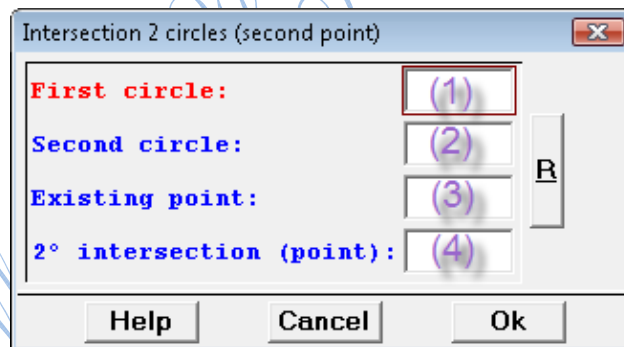
Điền tên của hai giao điểm vào ô số (3), tên cách nhau bởi một khoảng trắng (ví dụ: A B)

ấn Enter.

1.6.2) Dựng giao điểm thứ hai của 2 đường tròn: *Create >*

Point > Intersection 2 circles > second point:

* Lệnh này cho phép ta dựng giao điểm thứ 2 của hai đường tròn đã dựng trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đường tròn thứ nhất vào ô số (1)

Điền tên của đường tròn thứ hai vào ô số (2)

Điền tên của giao điểm đã có vào ô số (3)

Điền tên của giao điểm cần dựng vào ô số (4). ấn Enter.

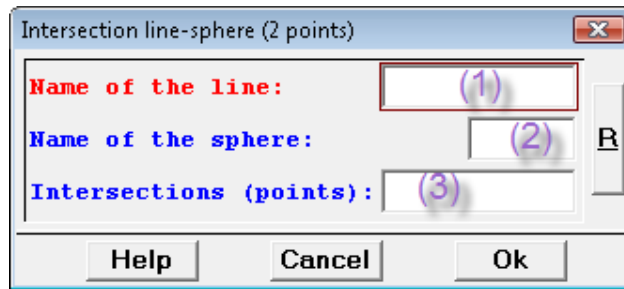
1.7. Dựng giao điểm của đường thẳng và mặt cầu: *Create > Point >*

Intersection line-sphere

1.7.1) Dựng hai giao điểm của đường thẳng và mặt cầu:

Create > Point > Intersection line-sphere > 2 points:

* Lệnh này cho phép ta dựng hai giao điểm của 1 đường thẳng và 1 mặt cầu đã dựng trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đường thẳng vào ô số (1)

Điền tên của mặt cầu vào ô số (2)

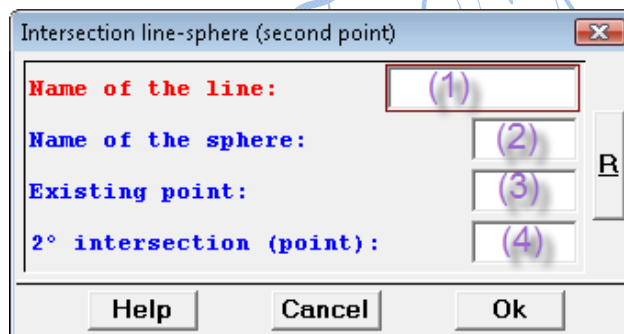
Điền tên của hai giao điểm vào ô số (3), tên cách nhau bởi một khoảng trắng (ví dụ: A B)

ấn hấn Enter.

1.7.2) Dựng giao điểm thứ hai của đường thẳng và mặt cầu:

Create >Point >Intersection line-sphere > second point:

* Lệnh này cho phép ta dựng giao điểm thứ 2 của 1 đường thẳng và 1 mặt cầu đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đường thẳng vào ô số (1)

Điền tên của mặt cầu vào ô số (2)

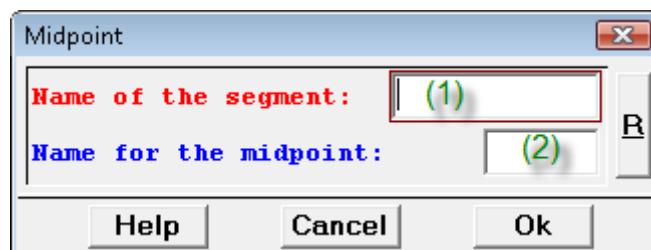
Điền tên của giao điểm đã có vào ô số (3)

Điền tên của giao điểm vào ô số (4). ấn hấn Enter.

1.8) Dựng trung điểm của đoạn thẳng: Create >Point >Midpoint:

* Lệnh này cho phép ta dựng trung điểm của một đoạn thẳng đã dựng trước đó.

Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đoạn thẳng vào ô số (1) (ví dụ AB)

Điền tên của trung điểm vào số (2)

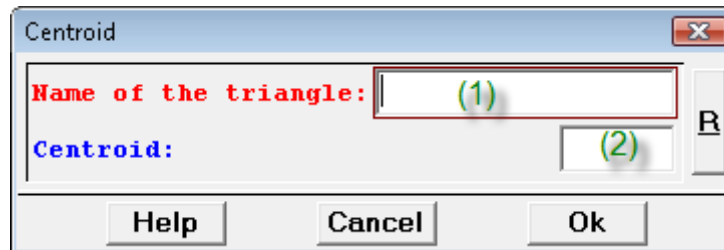
ấn Enter.

1.9) Dựng tâm: *Create >Point >Center (various):*

1.9.1) Dựng trọng tâm của tam giác: *Create >Point >Center*

(various): Centroid:

* Lệnh này cho phép ta dựng trọng tâm của một tam giác đã dựng trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của tam giác vào ô số (1) (có thể click chọn các đỉnh trực tiếp trong bản vẽ).

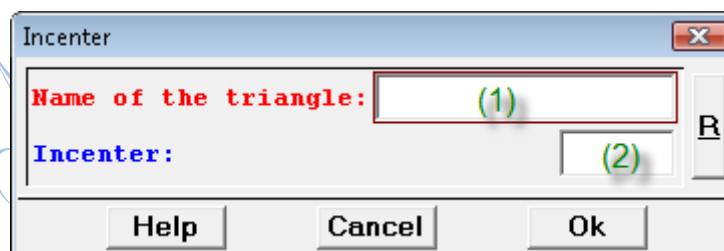
Điền tên của trọng tâm vào ô số (2)

ấn Enter.

1.9.2) Dựng tâm của đường tròn nội tiếp tam giác: *Create >*

Point > Center (various) > Incenter:

* Lệnh này cho phép ta dựng được tâm của đường tròn nội tiếp của một tam giác đã dựng trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của tam giác vào ô số (1)

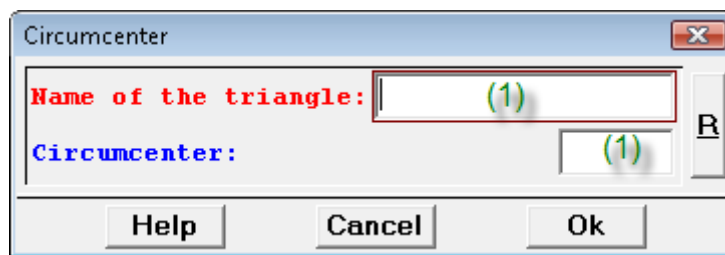
Điền tên của tâm đường tròn nội tiếp tam giác vào ô số (2)

ấn Enter.

1.9.3) Dựng tâm đường tròn ngoại tiếp tam giác: *Create >*

Point >Center (various) >Circumcenter:

* Lệnh này cho phép ta dựng được tâm của đường tròn ngoại tiếp của một tam giác đã dựng trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của tam giác vào ô số (1). Ví dụ ABC,...

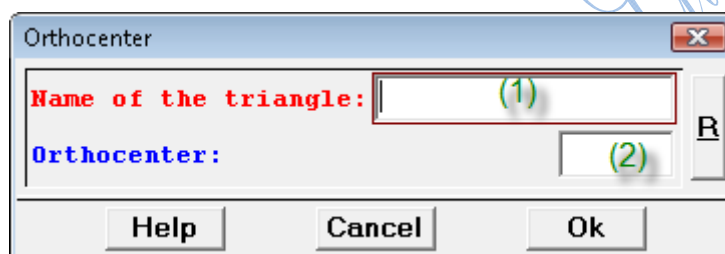
Điền tên của tâm cần dựng vào ô số (2).

ấn hán Enter

1.9.4) Dựng trục tâm của tam giác: *Create >Point >Center*

(various) > Orthocenter:

* Lệnh này cho phép ta dựng được trục tâm của một tam giác đã dựng trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của tam giác vào ô số (1). Ví dụ ABC,...

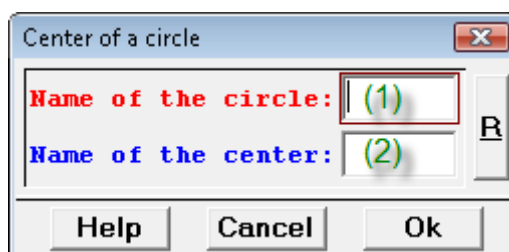
Điền tên của trục tâm cần dựng vào ô số (2).

ấn hán Enter.

1.9.5) Dựng tâm của một đường tròn đã dựng: *Create>Point>*

Center (various) > Of a circle:

* Lệnh này cho phép ta dựng được tâm của một đường tròn đã dựng trước đó (có thể là đường tròn giao tuyến hay quỹ tích của 1 điểm,...). Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



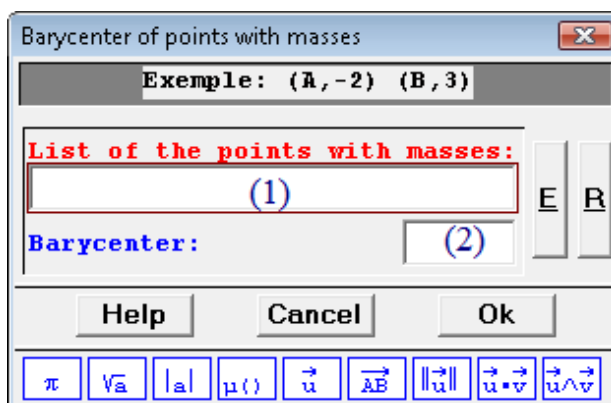
Điền tên của đường tròn cần dựng vào ô số (1). Ví dụ c1.

Điền tên của tâm cần dựng vào ô số (2)

ấn hán Enter.

1.10) Dựng tâm tỉ cự của một hệ điểm: *Create >Point >Barycenter:*

* Lệnh này cho phép ta dựng được tâm tỉ cự của 1 hệ điểm đã dựng trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền hệ điểm cùng với hệ số của nó vào ô số (1).

Điền tên của tâm tỉ cự vào ô số (2).

Ấn phím enter.

Ví dụ 1: Dựng trọng tâm G của tam giác ABC: ở ô số (1) ta điền (A,1) (B,1) (C,1) (có khoảng trắng ở giữa). Điền G vào ô số (2).

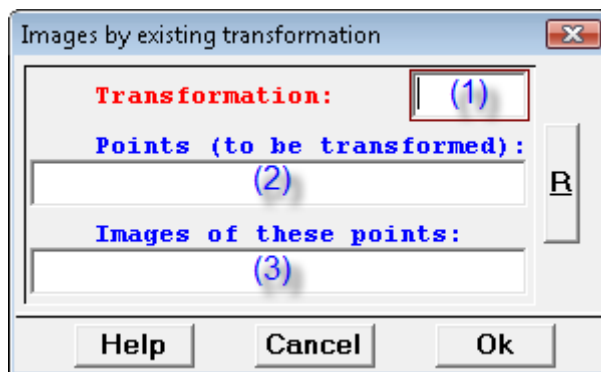
Ví dụ 2: Dựng đỉnh D của hình bình hành ABCD với A,B,C là 3 điểm đã dựng: ở ô số (1) điền (A,1) (B,-1) (C,1). Ô số (2) điền D.

1.11) Dựng ảnh của điểm bởi: *Create >Point >Image point by*

1.11.1) Ảnh của điểm qua phép biến hình đã tạo: *Create >*

Point > Image point by > Existing transformation:

* Lệnh này cho phép ta tìm ảnh của một điểm qua 1 phép biến hình đã tạo trước đó. Thông thường khi dựng hình, nếu sử dụng 1 phép biến hình nhiều lần ta nên tạo sẵn phép biến hình đó và áp dụng lệnh này để giảm thời gian vẽ hình. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của phép biến hình vào ô số (1). Có thể click nút **R** để chọn.

Điền tên của điểm tạo ảnh vào ô số (2)

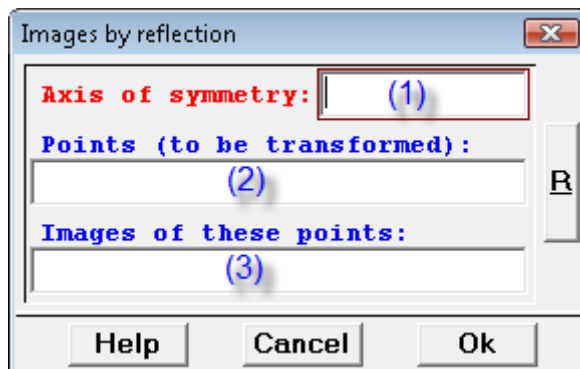
Điền tên của ảnh cần dựng vào ô số (3)

ấn Enter.

1.11.2) Ảnh của điểm qua phép đối xứng trục: *Create > Point*

> Image point by > Symetry through a line:

* Lệnh này cho phép ta dựng được ảnh của một điểm cho trước qua phép đối xứng trục. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của trục đối xứng vào ô số (1)

Điền tên của tạo ảnh vào ô số (2)

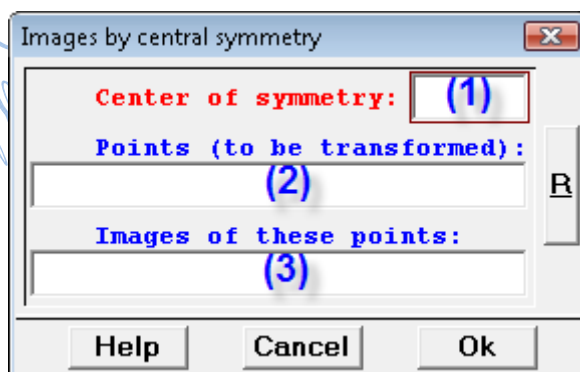
Điền tên của ảnh vào ô số (3)

ấn Enter.

1.11.3) Ảnh của điểm qua phép đối xứng tâm: *Create>Point >*

Image point by >Symetry through a point:

* Lệnh này cho phép ta dựng được ảnh của một điểm cho trước qua phép đối xứng tâm. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của tâm đối xứng vào ô số (1)

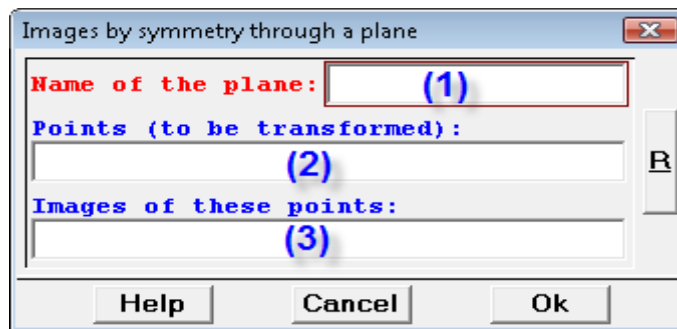
Điền tên của điểm tạo ảnh vào ô số (2)

Điền tên của ảnh vào ô số (3)

ấn Enter.

1.11.4) Ảnh của điểm qua phép đối xứng qua mặt phẳng: *Create > Point > Image point by >Symetry through a plane:*

* Lệnh này cho phép ta dựng được ảnh của một điểm cho trước qua phép đối xứng qua mặt phẳng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của mặt phẳng vào ô số (1)

Điền tên của tạo ảnh qua ô số (2)

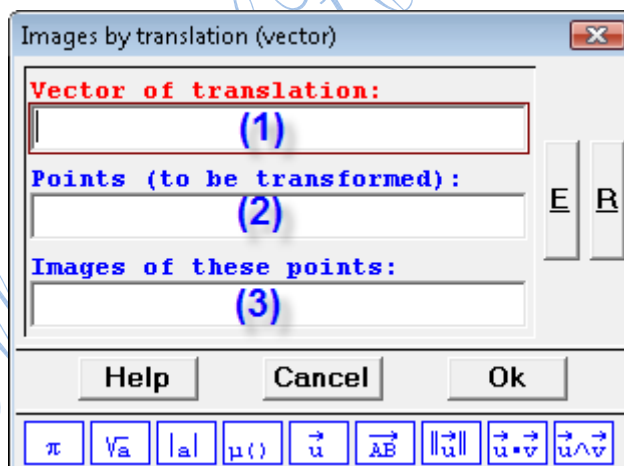
Điền tên của ảnh vào ô số (3)

ấn hán Enter.

1.11.5) Ảnh của điểm qua phép tịnh tiến (theo vectơ): Create>

Point > Image point by > Translation (vector):

* Lệnh này cho phép ta dựng được ảnh của 1 điểm qua phép tịnh tiến theo một vectơ cho trước. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của vectơ tịnh tiến vào ô số (1). Ví dụ: $\text{vec}(u)$, $\text{vec}(A,B)$

Điền tên của điểm tạo ảnh vào ô số (2)

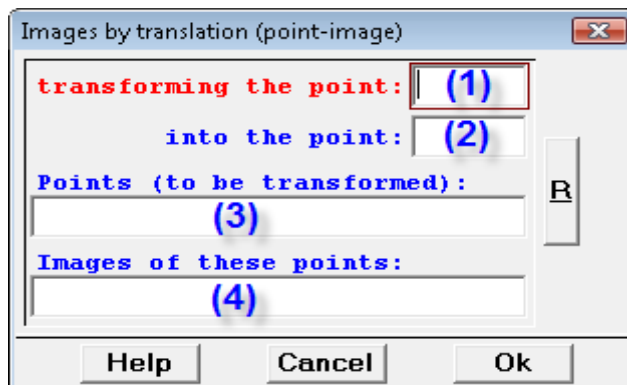
Điền tên của điểm ảnh vào ô số (3)

ấn hán Enter.

1.11.6) Ảnh của điểm qua phép tịnh tiến với điểm - ảnh:

Create > Point > Image point by > Translation (point-image):

* Lệnh này cho phép ta dựng được ảnh của một điểm qua phép tịnh tiến với vector tịnh tiến có điểm gốc và điểm ngọn là 2 điểm đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của điểm gốc của vector tịnh tiến vào ô số (1)

Điền tên của điểm ngọn vector tịnh tiến vào ô số (2)

Điền tên của điểm tạo ảnh vào ô số (3)

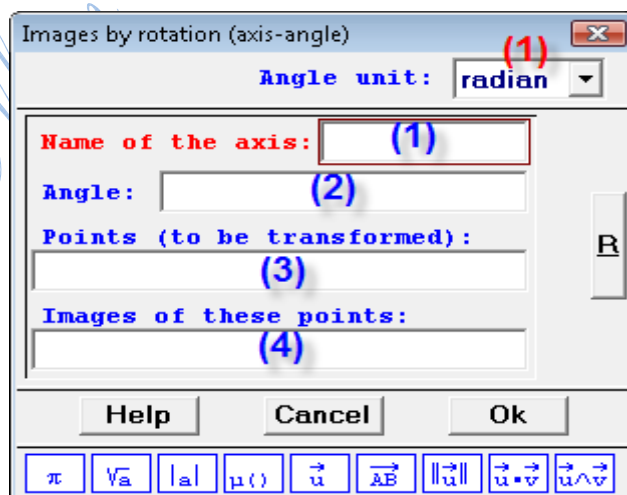
Điền tên của điểm ảnh vào ô số (4)

ấn phím Enter.

1.11.7) Ảnh của điểm qua phép quay với trục-góc quay:

Create > Point > Image point by > Rotation (axis-angle):

* Lệnh này cho phép ta dựng ảnh của một điểm cho trước qua phép quay với trục và góc quay cho trước, chiều quay theo quy tắc “bàn tay phải”. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Chọn đơn vị đo góc ở ô **Angle unit**

Điền tên của trục vào ô số (1). Chú ý: trục ở đây mang ý nghĩa là trục tọa độ (đã dựng với điểm gốc và vector đơn vị)

Điền số đo góc quay vào ô số (2)

Điền tên của điểm tạo ảnh vào ô số (3).

Điền tên của điểm ảnh vào ô số (4)

ấn hân Enter

1.11.8) Ảnh của điểm qua phép vị tự với tâm và tỉ số vị tự:

Create > Point > Image point by >Homothety (center-ratio):

* Lệnh này cho phép ta dựng được ảnh của 1 điểm cho trước qua phép vị tự với tâm và tỉ số vị tự. Tỉ số vị tự có thể là một số hoặc một biến đã tạo hoặc tỉ số độ dài 2 đoạn thẳng,... Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của tâm vị tự vào ô số (1)

Điền tỉ số vị tự vào ô số (2)

Điền tên của điểm tạo ảnh vào ô số (3)

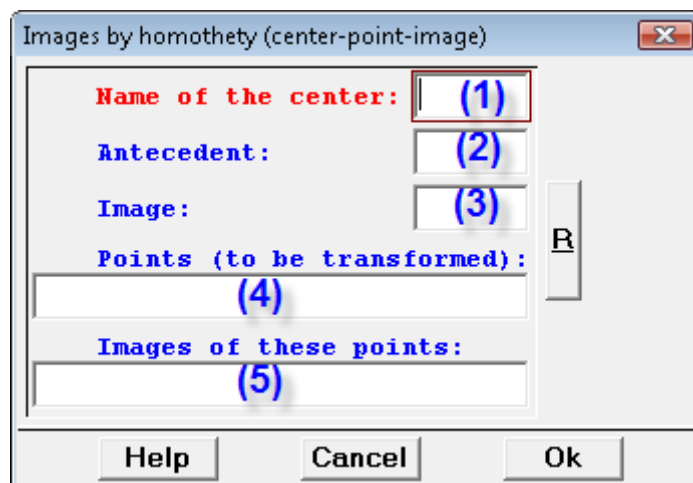
Điền tên của điểm ảnh vào ô số (4)

ấn hân Enter

1.11.9) Ảnh của điểm qua phép vị tự với tâm-điểm-ảnh: Create >

Point > Image point by >Homothety (center-point-image):

* Lệnh này cho phép ta dựng được ảnh của 1 điểm cho trước qua phép vị tự được tạo bởi tâm - điểm - ảnh là 3 điểm thẳng hàng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của tâm vào ô số (1)

Điền tên điểm gốc vào ô số (2)

Điền tên điểm ảnh vào ô số (3)

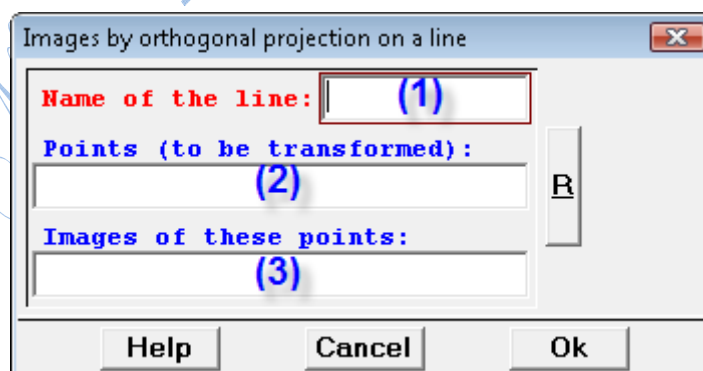
Điền tên của điểm tạo ảnh vào ô số (4)

Điền tên của điểm ảnh cần dựng vào ô số (5)

ấn hán Enter.

1.11.10) Ảnh của điểm qua phép chiếu vuông góc lên đường thẳng: Create > Point > Image point by > Orthogonal projection on a line:

* Lệnh này cho phép ta dựng được ảnh của 1 điểm cho trước qua phép chiếu vuông góc lên một đường thẳng đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đường thẳng vào ô số (1)

Điền tên của điểm tạo ảnh vào ô số (2)

Điền tên của điểm ảnh vào ô số (3)

ấn hán Enter.

1.11.11) Ảnh của điểm qua phép chiếu vuông góc lên mặt phẳng: Create > Point > Image point by > Orthogonal projection on a plane:

* Lệnh này cho phép ta dựng được ảnh của 1 điểm cho trước qua phép chiếu vuông góc lên một mặt phẳng đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (1)

Điền tên của điểm tạo ảnh vào ô số (2)

Điền tên của ảnh (hình chiếu) vào ô số (3)

ấn hấn Enter.

1.11.12) Ảnh của điểm qua phép chiếu lên mặt phẳng theo phương chiếu là đường thẳng cho trước: Create > Point > Image point by > Orthogonal projection on a plane with direction of a line:

* Lệnh này cho phép ta dựng được ảnh của một điểm cho trước qua phép chiếu lên một mặt phẳng với phương chiếu là đường thẳng đã dựng và không song song với mặt phẳng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (1)

Điền tên của đường thẳng (phương chiếu) vào ô số (2)

Điền tên của điểm tạo ảnh vào ô số (3).

Điền tên của ảnh (hình chiếu) vào ô số (4)

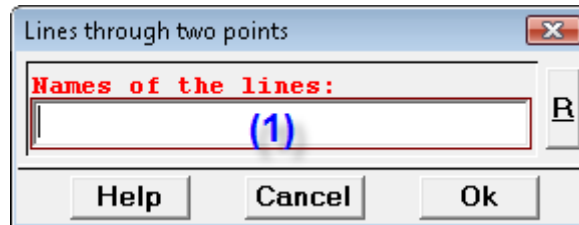
ấn hấn Enter.

2. DỰNG ĐƯỜNG: Create >Line:

2.1. Dụng đường thẳng: Create >Line >Straight line(s)

2.1.1) Đường thẳng qua hai điểm: Create > Line > Straight line(s) > Through 2 points:

*Lệnh này cho phép ta dựng được đường thẳng đi qua 2 điểm đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

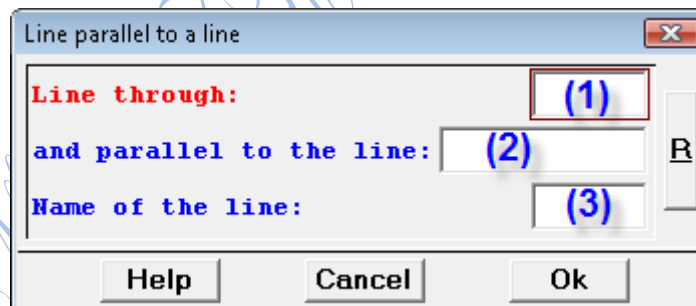


Điền tên đường thẳng qua hai điểm (ví dụ AB, MÃ, ...). ấ hấn enter.

Có thể dựng nhiều đường cùng lúc (ví dụ AB CD – cách nhau bởi khoảng trắng)

2.1.2) Dụng đường thẳng song song: Create >Line >Straight line(s) > Parallel:

* Lệnh này cho phép ta dựng đường thẳng đi qua 1 điểm cho trước và song song với 1 đường thẳng đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



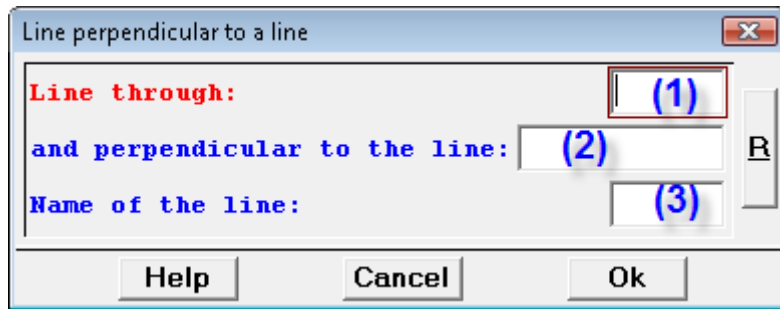
Điền tên của điểm mà đường thẳng đi qua vào ô số (1).

Điền tên của đường thẳng song song vào ô số (2)

Điền tên của đường thẳng cần dựng vào ô số (3). ấ hấn Enter.

2.1.3) Dụng đường vuông góc với một đường thẳng: Create > Line > Straight line(s) >Perpendicular a line:

* Lệnh này cho phép ta dựng được đường thẳng đi qua 1 điểm cho trước và vuông góc với 1 đường thẳng đã cho. Đường thẳng dựng được cắt đường thẳng đã cho. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của điểm thuộc đường thẳng vào ô số (1).

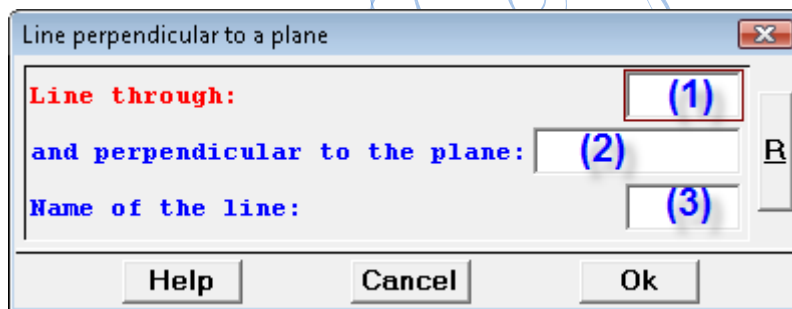
Điền tên của đường thẳng vuông góc với đường cần dựng vào ô số (2)

Điền tên của đường cần dựng vào ô số (3). ấn hấn Enter.

2.1.4) Dựng đường vuông góc với một mặt phẳng: *Create >*

Line > Straight line(s) > Perpendicular a plane:

* Lệnh này cho phép ta dựng được đường thẳng đi qua 1 điểm cho trước và vuông góc với 1 mặt phẳng đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của điểm thuộc đường thẳng cần dựng vào ô số (1)

Điền tên của mặt phẳng vuông góc vào ô số (2)

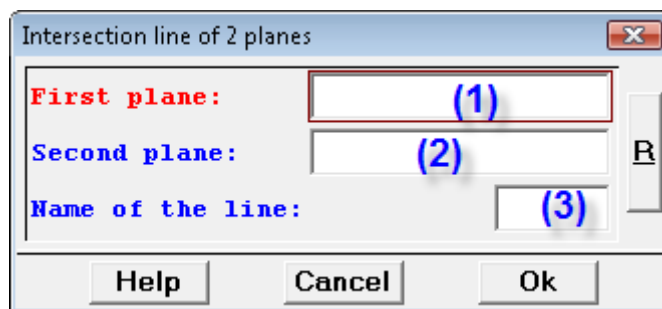
Điền tên của đường thẳng cần dựng vào ô số (3)

ấn hấn Enter.

2.1.5) Dựng giao tuyến của hai mặt phẳng: *Create > Line >*

Straight line(s) > Intersection of 2 plane:

* Lệnh này cho phép ta dựng được giao tuyến của hai mặt phẳng đã cho. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của mặt phẳng thứ nhất vào ô số (1)

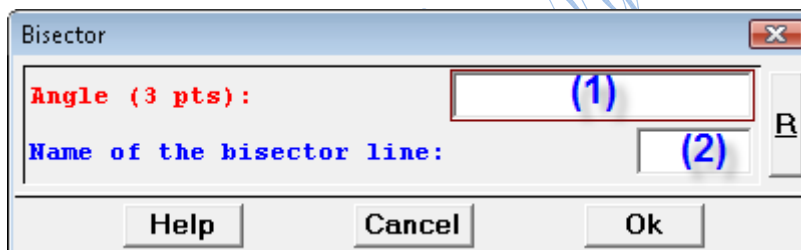
Điền tên của mặt phẳng thứ hai vào ô số (2)

Điền tên của giao tuyến vào ô số (3)

ấn hân Enter.

2.1.6) Dựng đường phân giác của một góc: *Create >Line > Straight line(s) > Bisector line:*

* Lệnh này cho phép ta dựng được đường phân giác của 1 góc tạo bởi 3 điểm cho trước. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của góc (tạo bởi 3 điểm) vào ô số (1). Ví dụ ABC,...

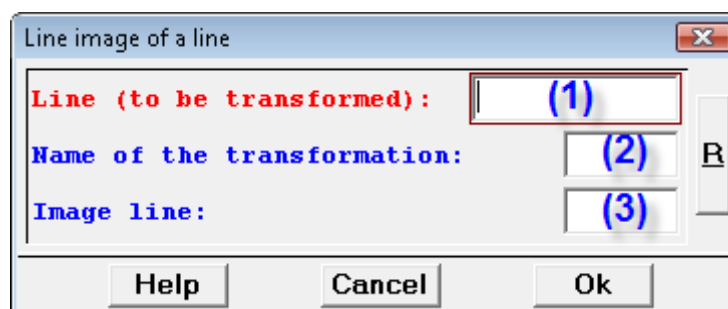
Điền tên của đường phân giác vào ô số (2)

ấn hân Enter.

* Chú ý: nếu điền ABC thì sẽ dựng được tia phân giác của góc B.

2.1.7) Dựng đường thẳng là ảnh của một đường thẳng cho trước (qua một phép biến hình): *Create >Line > Straight line(s) > Image of a line:*

* Lệnh này cho phép ta dựng được ảnh của một đường thẳng qua 1 phép biến hình đã tạo trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đường thẳng tạo ảnh vào ô số (1)

Điền tên của phép biến hình vào ô số (2)

Điền tên của đường thẳng ảnh vào ô số (3)

ấn hân Enter.

2.1.8) Dụng đường thẳng đi qua một điểm và có vector chỉ phương cho trước: Create >Line >Straight line(s) >Point and vector:

Điền tên của điểm thuộc đường thẳng cần dựng vào ô số (1)

Điền tên của vector chỉ phương vào ô số (2). Ví dụ: $\text{vec}(a)$; $\text{vec}(A,B)$,...

Điền tên của đường thẳng cần dựng vào ô số (3)

ấn hân Enter.

2.1.9) Dụng đường thẳng với hệ tọa độ (dụng 1 trục tọa độ): Create >Line >Straight line(s) >With coordinate system:

* Lệnh này cho phép ta dựng một trục tọa độ với các khoảng chia độ. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của điểm thuộc đường thẳng cần dựng vào ô số (1)

Điền tên của vector vào ô số (2)

Điền số khoảng chia độ vào ô số (3)

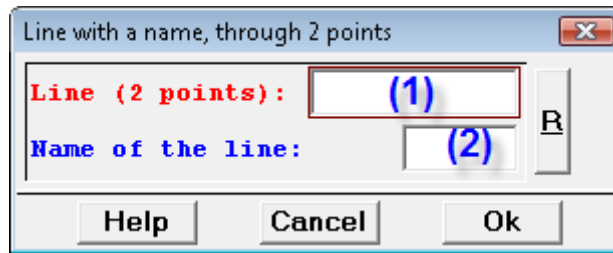
Điền giới hạn của trục cần vẽ vào ô số (4). Ví dụ: -4 4 (có khoảng trắng giữa -4 và 4)

Điền tên của đường thẳng cần dựng vào ô số (5). Ấn Enter.

2.1.10) Đặt tên lại cho đường thẳng đi qua hai điểm: *Create >*

Line > Straight line(s) > Named, by 2 points:

* Lệnh này cho phép ta đặt lại tên cho đường thẳng đi qua 2 điểm đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên đường thẳng (2 điểm) vào ô số (1). Ví dụ AB.

Điền tên cần đặt vào ô số (2)

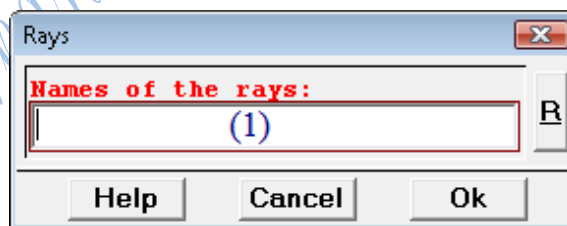
Ấn Enter.

2.2) Dựng tia: *Create >Line >Ray(s):*

2.2.1) Dựng tia bởi hai điểm: *Create >Line >Ray(s) >By 2*

points

* Lệnh này cho phép ta dựng một tia có điểm gốc cho trước và đi qua một điểm đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



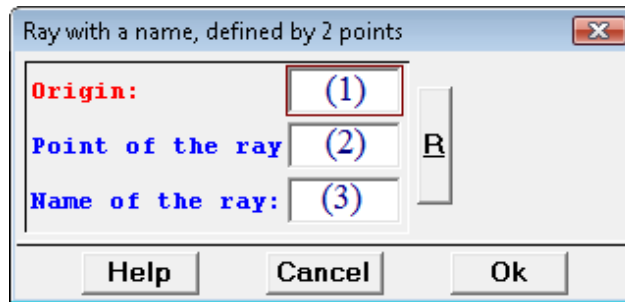
Điền điểm gốc và điểm thứ hai thuộc tia vào ô số (1). Ví dụ: AB là tia có gốc là A và đi qua điểm B.

Ấn Enter.

2.2.2) Đặt tên lại cho tia tạo bởi hai điểm: *Create >Line >*

Ray(s) >Named, by 2 points:

* Lệnh này cho phép ta đặt lại tên cho tia được tạo bởi 2 điểm. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền điểm gốc của tia vào ô số (1).

Điền điểm thuộc tia vào ô số (2).

Điền tên của tia vào ô số (3).

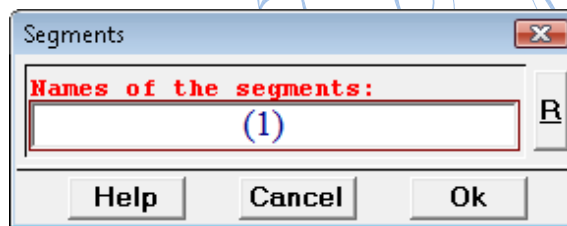
ấn hán Enter.

2.3) Dựng đoạn thẳng: Create >Line >Segment(s)

2.3.1) Dựng đoạn thẳng tạo bởi 2 điểm: Create >Line >

Segment(s) > By 2 points:

* Lệnh này cho phép ta dựng đoạn thẳng có đầu mút là 2 điểm đã dựng, ta có thể dựng cùng lúc nhiều đoạn thẳng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



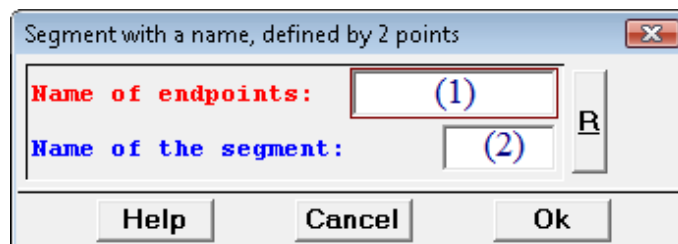
Điền tên của đoạn thẳng vào ô số (1). Ví dụ AB, với A, B là hai điểm đã dựng trước đó. ấ ều dựng cùng lúc nhiều đoạn thẳng thì tên của mỗi đoạn cách nhau 1 khoảng trắng, ví dụ AB CD EF,...

ấn hán Enter.

2.3.2) Đặt tên lại cho đoạn thẳng tạo bởi 2 điểm: Create >

Line > Segment(s) > Named, by 2 point:

* Lệnh này cho phép ta đặt lại tên cho đoạn thẳng tạo bởi 2 điểm. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đoạn thẳng vào ô số (1). Ví dụ: AB với A,B là hai đầu mút của đoạn thẳng đã dựng.

Điền tên cần đặt vào ô số (2)

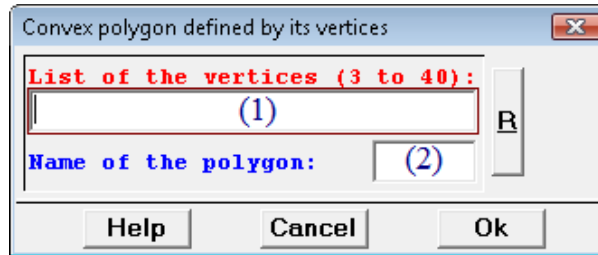
ấn Enter.

2.4) Dụng đa giác lồi: *Create >Line >Convex polygon*

2.4.1) Dụng đa giác lồi với các đỉnh cho trước: *Create >Line>*

Convex polygon > By vertices:

* Lệnh này cho phép ta dựng được đa giác lồi bởi các đỉnh là các điểm đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên các đỉnh đã dựng của đa giác lồi vào ô số (1). Ví dụ: *ABCDE*, ta có thể dựng đa giác lồi có tối đa 40 đỉnh.

Điền tên của đa giác vào ô số (2), tên có tối đa 4 ký tự.

ấn Enter.

* *Thực hành:* Dụng tứ giác lồi *ABCD*.

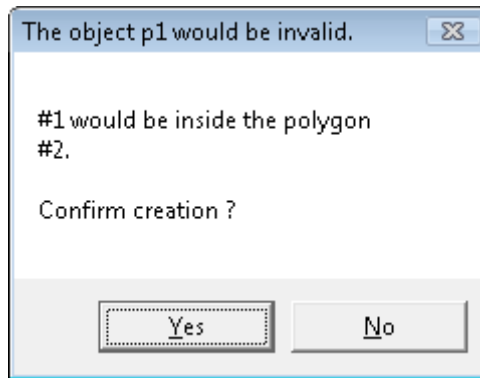
Để dựng được tứ giác lồi *ABCD* ta phải dựng trước 4 đỉnh của nó và 4 điểm này phải đồng phẳng. ả hư vậy ta có thể dựng 4 điểm này là 4 điểm tự do trong một mặt phẳng nào đó, thông thường ta chọn mặt phẳng oxy, hoặc dựng điểm *D* thuộc $mp(ABC)$. ở đây ta dựng 4 điểm *A,B,C,D* tự do trong mặt phẳng oxy.

- *Create > Point > Free point > On a plane* (xem phần dựng điểm tự do trong mặt phẳng), nhấn *Ctrl B* để lặp lại 4 lần thao tác này.

- *Create >Line >Convex polygon > By vertices*. Điền *ABCD* vào ô số (1), điền *p1* vào ô số (2). Enter.

ả hư vậy ta đã dựng được tứ giác *ABCD* với tên là *p1* nằm trong *mp oxy*.

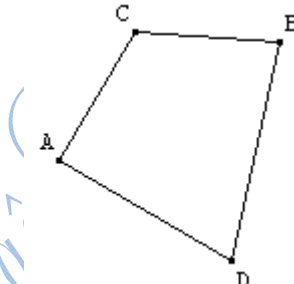
*Chú ý: nếu 4 điểm *A,B,C,D* không tạo thành đa giác lồi thì sẽ xuất hiện bảng thông báo:



Ta chọn Yes và sau đó kéo (click giữ phím trái chuột vào điểm và kéo) điểm đến khi xuất hiện tứ giác lồi. Xem hình:



Trước khi kéo điểm C

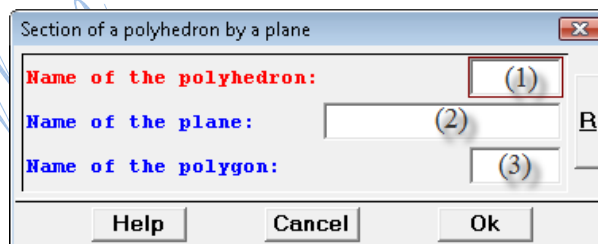


Sau khi kéo điểm C

2.4.2) Dựng thiết diện của hình đa diện cắt bởi một mặt

phẳng: Create >Line >Convex polygon >Section of a polyhedron by a plane:

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 đa giác lồi là thiết diện của một đa diện đã dựng cắt bởi 1 mặt phẳng đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đa diện vào ô số (1)

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (2)

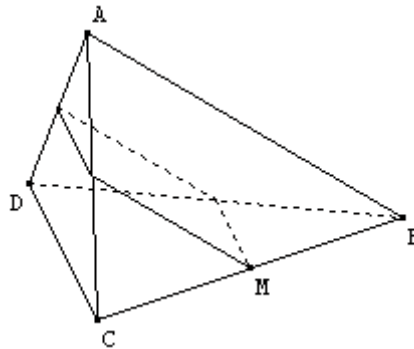
Điền tên của đa giác (thiết diện) vào ô số (3)

ấn Enter.

* *Thực hành:* Cho tứ diện ABCD, gọi M trung điểm của BC. Hãy dựng thiết diện của tứ diện cắt bởi mp(P) đi qua M và song song với 2 cạnh AB và CD.

Cách dựng:

- Dựng tứ diện ABCD, đặt tên là s1 (xem phần Dựng đa diện lồi với các đỉnh cho trước)
- Dựng trung điểm M của đoạn BC: *Create > Point > Midpoint* (xem phần dựng trung điểm)
- Dựng mặt phẳng (P) đi qua M và song song hai đường thẳng AB và CD: *Create > Plane > Parallel to 2 lines* (xem phần Dựng mặt phẳng song song với hai đường thẳng). Chú ý: mặt phẳng (P) không xuất hiện như trong phần mềm Cabri 3D, ta biết sự tồn tại của (P) qua tên của nó và qua dòng mô tả nó trong bảng Rappel.
- Dựng thiết diện, đặt tên là p1: *Create > Line > Convex polygon > Section of a polyhedron by a plane*:
 - + Điền s1 vào ô số (1).
 - + Điền P vào ô số (2).
 - + Điền p1 vào ô số (3). Enter. Kết quả:

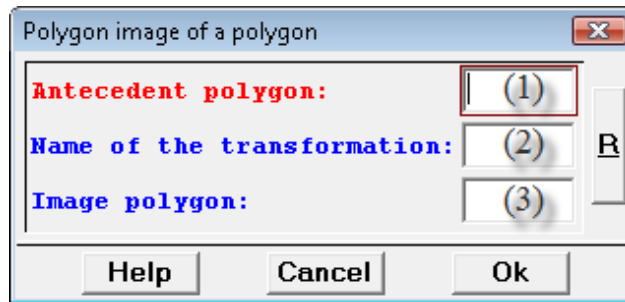


Để quan sát thiết diện, ta nhấn giữ phím SHIFT và dùng các phím mũi tên và PGUP, PGD↓ để xoay hình.

Để đặt tên cho các đỉnh còn lại của thiết diện, ta dựng giao điểm của mp(P) với các cạnh của tứ diện.

2.4.3) Dựng ảnh của một đa diện: *Create > Line > Convex polygon > Image of a polygon*:

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 đa diện là ảnh của một đa diện qua 1 phép biến hình đã tạo trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đa giác tạo ảnh vào ô số (1)

Điền tên của phép biến hình (đã tạo) vào ô số (2)

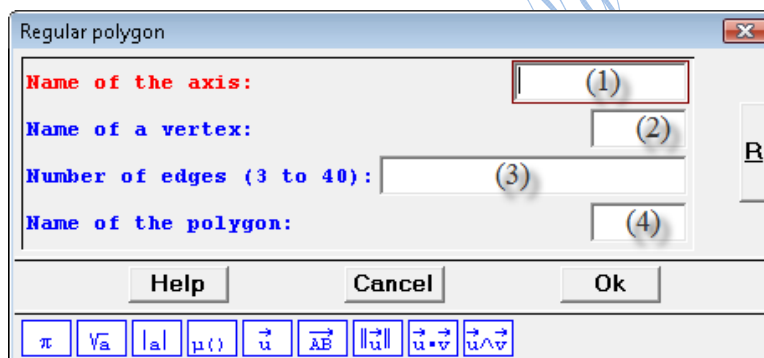
Điền tên của đa giác ảnh vào ô số (3)

ấn hấn Enter.

2.4.4) Dựng đa giác đều: *Create > Line > Convex polygon >*

Regular polygon:

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 đa giác đều với 1 đỉnh và trục của nó đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của trục vào ô số (1). Trục là trục đường tròn ngoại tiếp đa giác cần dựng.

Điền tên của 1 đỉnh của đa giác cần dựng vào ô số (2)

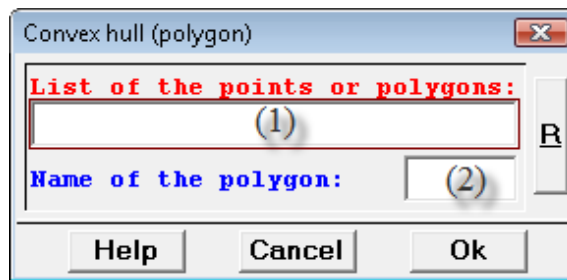
Điền số cạnh của đa giác cần dựng vào ô số (3)

Điền tên của đa giác cần dựng vào ô số (4). ấn hấn Enter.

2.4.5) Dựng bao hình lồi: *Create > Line > Convex polygon >*

Convex hull:

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 đa giác lồi là bao hình lồi của một số điểm hoặc một số đa giác lồi. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền danh sách các điểm hoặc các đa giác lồi vào ô số (1). *Chú ý các điểm cách nhau bởi khoảng trắng.*

Điền tên của bao hình cần dựng vào ô số (2).

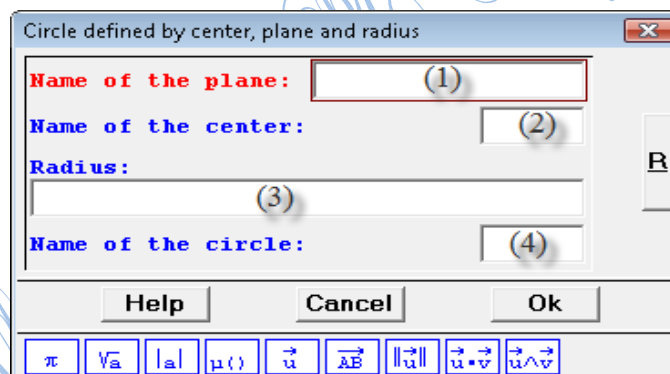
Ấn Enter.

2.5) Dựng đường tròn: *Create >Line >Circle:*

2.5.1) Dựng đường tròn trên một mặt phẳng với tâm và bán

kính cho trước: Create >Line >Circle > By plane, center and radius:

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 đường tròn nằm trên một mặt phẳng đã dựng với tâm và bán kính cho trước. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của mặt phẳng chứa đường tròn vào ô số (1).

Điền tên của tâm đường tròn cần dựng vào ô số (2).

Điền bán kính của đường tròn vào ô số (3). *Bán kính có thể là số hoặc là tên đoạn thẳng đã dựng trước đó.*

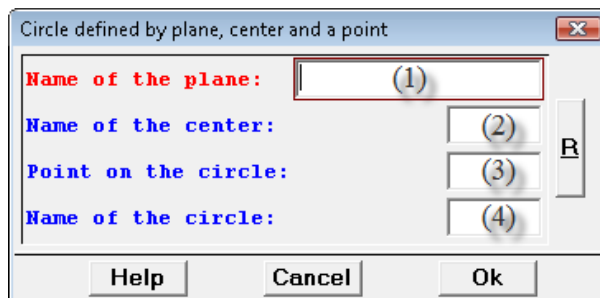
Điền tên của đường tròn vào ô số (4)

Ấn Enter.

2.5.2) Dựng đường tròn trên một mặt phẳng với tâm và một

điểm thuộc đường tròn cho trước: Create >Line >Circle >By plane, center and a point:

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 đường tròn trên 1 mặt phẳng đã dựng với tâm và 1 điểm thuộc đường tròn cùng nằm trên mặt phẳng đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của mặt phẳng chứa đường tròn vào ô số (1).

Điền tên của tâm đường tròn vào ô số (2)

Điền tên của điểm thuộc đường tròn vào ô số (3)

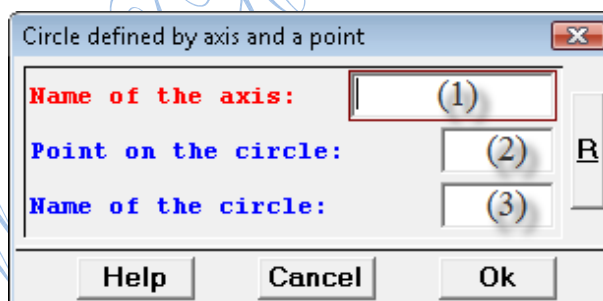
Điền tên của đường tròn vào ô số (4)

ấn hán Enter.

2.5.3) Dựng đường tròn với trục và một điểm thuộc đường

tròn: Create > Line > Circle > By axis and a point:

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 đường tròn với trục của nó và 1 điểm thuộc đường tròn đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của trục đường tròn vào ô số (1)

Điền tên của điểm thuộc đường tròn vào ô số (2)

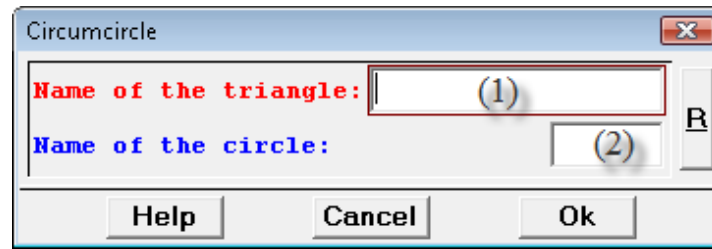
Điền tên của đường tròn vào ô số (3)

ấn hán Enter.

2.5.4) Dựng đường tròn ngoại tiếp tam giác: Create >Line >

Circle > Circumcircle:

* Lệnh này cho phép ta dựng được đường tròn ngoại tiếp của 1 tam giác đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

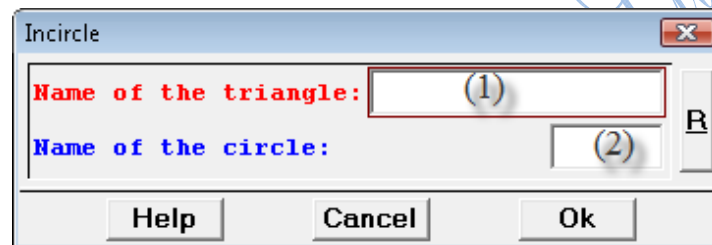


Điền tên của tam giác vào ô số (1)

Điền tên của đường tròn ngoại tiếp tam giác vào ô số (2)
 và nhấn Enter.

2.5.5) Dụng đường tròn nội tiếp tam giác: *Create >Line > Circle >Incircle:*

* Lệnh này cho phép ta dựng được đường tròn nội tiếp của 1 tam giác đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

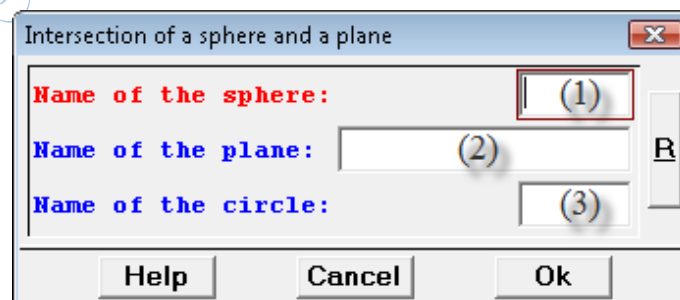


Điền tên của tam giác vào ô số (1)

Điền tên của đường tròn ngoại tiếp tam giác vào ô số (2)
 và nhấn Enter.

2.5.6) Dụng đường tròn giao tuyến của mặt cầu và mặt phẳng: *Create >Line > Circle >Section of a sphere by a plane:*

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 đường tròn là giao tuyến của 1 mặt cầu và 1 mặt phẳng đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của mặt cầu vào ô số (1)

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (2)

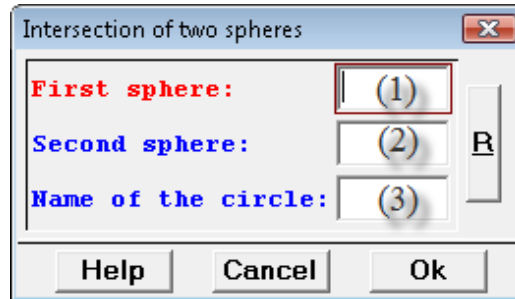
Điền tên của đường tròn giao tuyến vào ô số (3)

và nhấn Enter.

2.5.7) *Dựng đường tròn giao tuyến của hai mặt cầu: Create >*

Line > Circle > Intersection of 2 spheres:

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 đường tròn là giao tuyến của 2 mặt cầu đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của mặt cầu thứ nhất vào ô số (1)

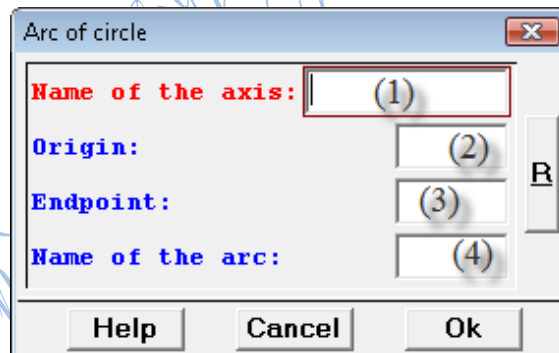
Điền tên của mặt cầu thứ hai vào ô số (2)

Điền tên của đường tròn giao tuyến vào ô số (3)

ấn hán Enter.

2.6) *Dựng cung: Create >Line >Arc:*

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 cung với trục đường tròn chứa cung và điểm gốc và điểm ngọn của cung. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của trục đường tròn chứa cung vào ô số (1). Chú ý trục này là trục tọa độ (có gốc và véc tơ đơn vị)

Điền tên của điểm gốc của cung vào ô số (2)

Điền tên của điểm ngọn của cung vào ô số (3)

Điền tên của cung vào ô số (4).

ấn hán Enter.

Chú ý: Cung được dựng theo quy tắc “bàn tay phải”

2.7) *Dựng đường cong: Create >Line >Curve:*

2.7.1) *Đường cong cho bởi phương trình tham số: Create >*

Line > Curve > Parametric:

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 đường cong được cho bởi 1 phương trình tham số. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tham số vào ô số (1)

Điền biểu thức của biến x vào ô số (2)

Điền biểu thức của biến y vào ô số (3)

Điền biểu thức của biến z vào ô số (4)

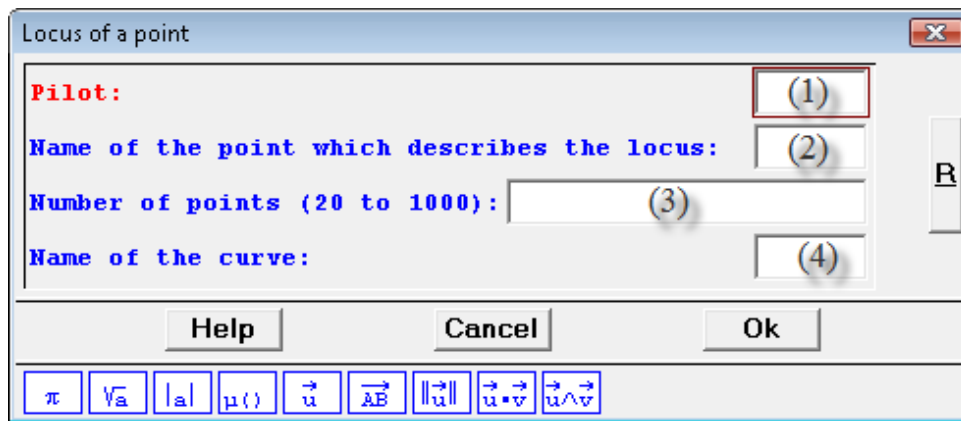
Điền giới hạn của tham số vào ô số (5)

Điền số điểm của đồ thị vào ô số (6) từ 20 đến 1000 điểm, số điểm càng lớn thì đồ thị càng “mịn”

Điền tên của đường cong cần vẽ vào ô số (7). ấn Enter

2.7.2) Dựng quỹ tích của một điểm: Create >Line >Curve >Locus of a point:

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 đường cong là quỹ tích của 1 điểm đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của điểm điều khiển vào ô số (1)

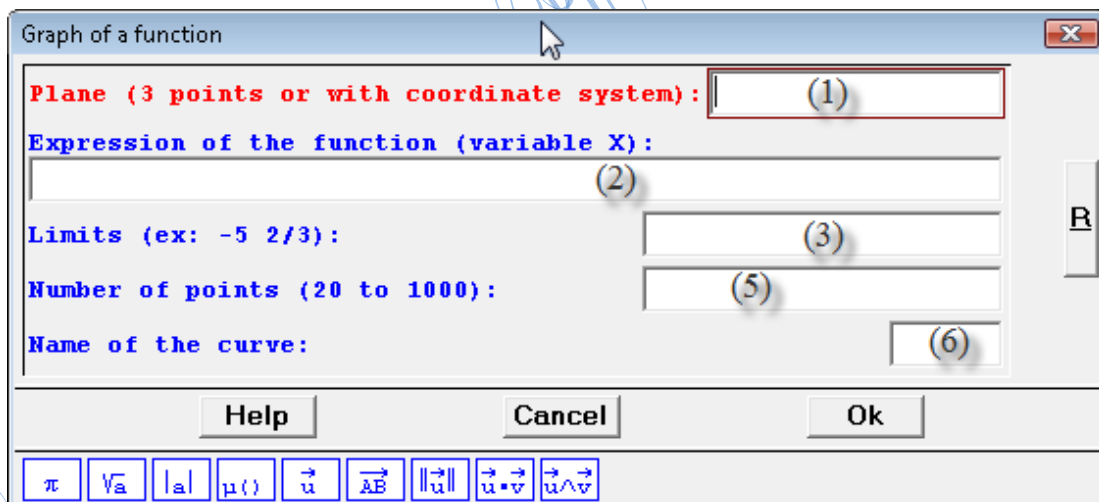
Điền số điểm của quỹ tích vào ô số (2), từ 20 đến 1000 điểm, số điểm càng lớn thì độ mịn càng cao.

Điền tên của quỹ tích vào ô số (3). ấn Enter.

2.7.3) Vẽ đồ thị của một hàm số: *Create > Line > Curve >*

Graph of a function:

* Lệnh này cho phép ta vẽ đồ thị của hàm số trên 1 mặt phẳng với hệ tọa độ đã tạo. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của mặt phẳng chứa đồ thị vào ô số (1). Chú ý: mặt phẳng qua 3 điểm hoặc 1 hệ tọa độ. nếu ghi là ABC thì mặt phẳng ABC sẽ được xác định một hệ trục tọa độ với gốc là A, hai vector đơn vị lần lượt là $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$

Điền biểu thức của biến x vào ô số (2). Biến x phải được viết in ví dụ: $X^2-3*X+2$

Điền giới hạn của biến x vào ô số (3), ví dụ: -5 5 (có khoảng trắng ở giữa).

2.8) Vẽ đồ thị dạng lưới: *Create >Line >Meshing*

2.8.1) Quỹ tích của một điểm bởi hai (người) điều khiển:

Create > Line > Meshing >Locus of a point with 2 pilots

* Lệnh này cho phép ta dựng được quỹ tích của 1 điểm với 2 sự điều khiển. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của điều khiển thứ nhất vào ô số (1). Ví dụ: X. Điền số khoảng chia vào ô số (2)

Điền tên của điều khiển 2 vào ô số (3). Ví dụ: Y

Điền số khoảng chia vào ô số (4)

Chú ý: (2)x(4) không vượt quá 100x100

Điền tên của điểm mô tả quỹ tích vào ô số (5)

Điền tên của mặt vào ô số (6). Ấn Enter.

2.8.2) Vẽ lưới đồ thị của hàm 2 biến: *Create>Line>Meshing*

> Graph of a 2-variables function:

* Lệnh này cho phép ta dựng được lưới đồ thị của hàm 2 biến số. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Graph of a 2-variables function

Maximum 10000 points (example: 100x100)

Name of the function: (1)

Limits for the variable 1: (2)

Number of values: (3)

Limits for the variable 2: (4)

Number of values: (5)

Name for the meshing: (6)

Help Cancel Ok

π \sqrt{a} $|a|$ $\mu()$ \vec{u} \vec{AB} $\|\vec{u}\|$ $\vec{u} \cdot \vec{v}$ $\vec{u} \wedge \vec{v}$

Điền tên của hàm 2 biến vào ô số (1)

Điền giới hạn của biến 1 vào ô số (2)

Điền tên của biến 1 vào ô số (3)

Điền giới hạn của biến 1 vào ô số (4). Chú ý: tích số ở 2 ô (2) và (4) không vượt quá 100x100

Điền tên của biến 1 vào ô số (5)

Điền tên của lưới tọa độ vào ô số (6). Ấn Enter.

Ví dụ: Dựng mặt được cho bởi phương trình: $f(x,y) = x^2 + y^2 - 3x + 4y + 8$.

- Trước tiên ta tạo hàm hai biến: Create > umeric >Function >2-variable function”

2-variables function

Local variable 1: X

Local variable 2: Y

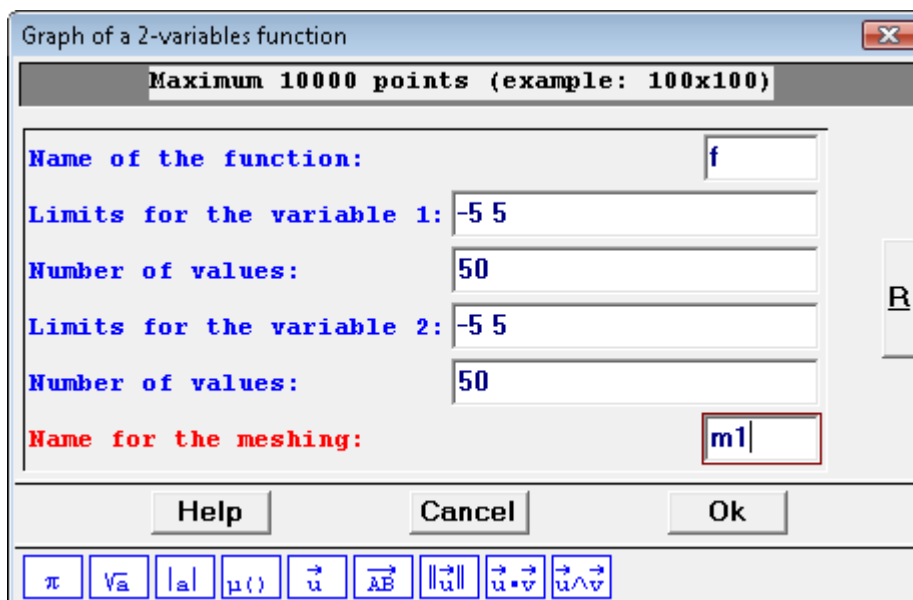
Expression of the function: $X^2 + Y^2 - 3X + 4Y + 8$

Name of the function: f

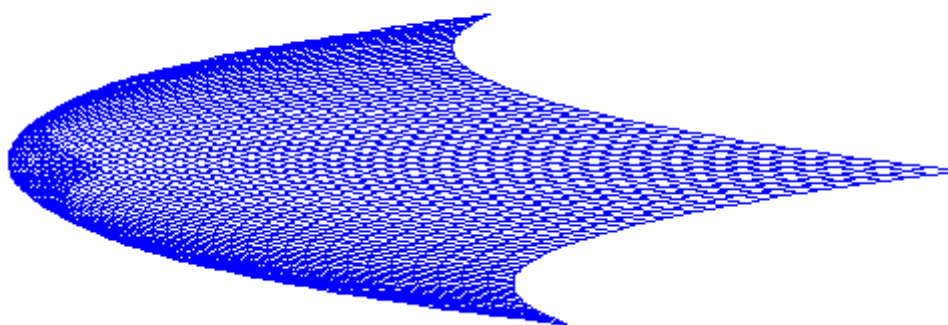
Help Cancel Ok

π \sqrt{a} $|a|$ $\mu()$ \vec{u} \vec{AB} $\|\vec{u}\|$ $\vec{u} \cdot \vec{v}$ $\vec{u} \wedge \vec{v}$

- Sau đó ta thực hiện lệnh vẽ đồ thị dạng lưới và điền như sau:



- Kết quả như sau:



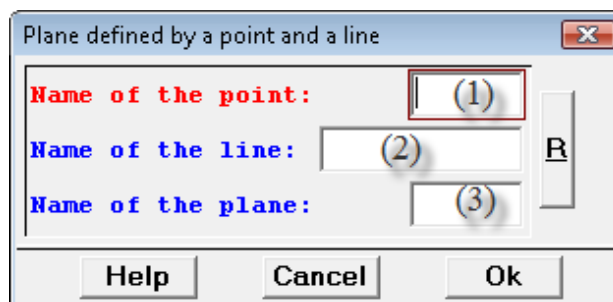
3) DỰNG MẶT PHẪNG: Create > Plane:

* Chú ý: Không giống như phần mềm Cabri 3D, khi dùng lệnh tạo mặt phẳng trong Geospace thì mặt phẳng không được hiển thị trên màn hình, chúng ta nhận biết sự tồn tại của mặt phẳng qua tên và thuộc tính của nó trong bảng rappel. ả hư vậy, để biểu diễn mặt phẳng ta cần dựng hình chữ nhật có 4 đỉnh nằm trong mặt phẳng.

3.1) Dựng mặt phẳng qua một điểm và chứa đường thẳng (đã cho):

Create > Plane > By a point and a line:

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 phẳng chứa đường thẳng đã dựng và đi qua 1 điểm không thuộc đường thẳng đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của điểm thuộc mặt phẳng vào ô số (1).

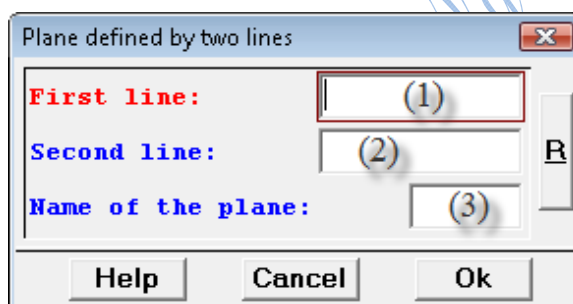
Điền tên của đường thẳng vào ô số (2)

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (3).

ấn hán Enter.

3.2) *Dựng mặt phẳng chứa hai đường (song song hoặc cắt nhau đã cho): Create > Plane > By two lines:*

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 mặt phẳng chứa 2 đường thẳng song song hoặc cắt nhau đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đường thẳng thứ nhất vào ô số (1)

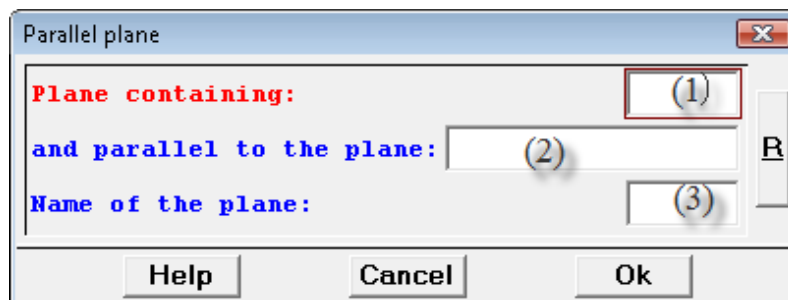
Điền tên của đường thẳng thứ hai vào ô số (2)

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (3)

ấn hán Enter.

3.3) *Dựng mặt phẳng song song với một mặt phẳng đã cho: Create > Plane > Parallel to a plane:*

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 mặt phẳng đi qua 1 điểm và song song với 1 mặt phẳng đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của điểm hoặc đường thẳng mà mặt phẳng chứa nó vào ô số (1) (đường thẳng phải song song mặt phẳng đã cho)

Điền tên của mặt phẳng song song vào ô số (2)

Điền tên của mặt phẳng cần dựng vào ô số (3). Ấn Enter.

3.4) Dựng mặt phẳng song song với hai đường thẳng: *Create >*

Plane > Parallel to 2 lines:

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 mặt phẳng đi qua 1 điểm và song song với 2 đường thẳng chéo nhau đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của điểm mà mặt phẳng đi qua vào ô số (1)

Điền tên của đường thẳng thứ nhất vào ô số (2)

Điền tên của đường thẳng thứ 2 vào ô số (3)

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (4)

Ấn Enter.

3.5) Dựng mặt phẳng vuông góc với một đường thẳng đã cho:

Create >Plane > Perpendicular to a line:

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 mặt phẳng đi qua 1 điểm và vuông góc với 1 đường thẳng đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của điểm mà mặt phẳng đi qua vào ô số (1)

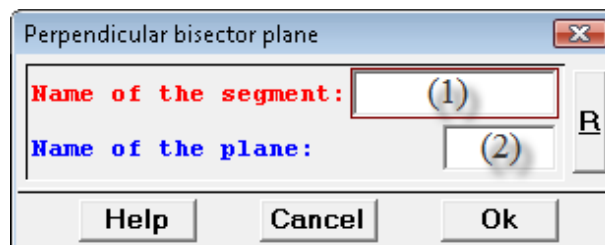
Điền tên của đường thẳng vuông góc vào ô số (2)

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (3)

Ấn Enter.

3.6) *Dựng mặt phẳng trung trực của đoạn thẳng: Create >Plane > Perpendicular bisector:*

* lệnh này cho phép ta dựng được mặt phẳng trung trực của 1 đoạn thẳng đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



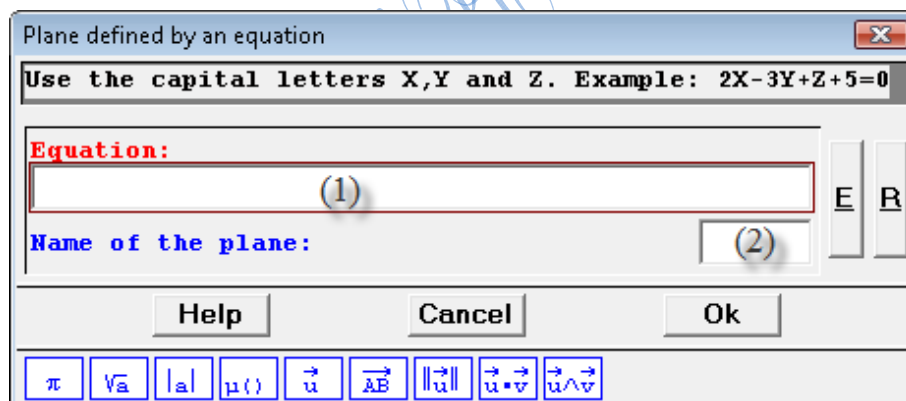
Điền tên của đoạn thẳng vào ô số (1)

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (2)

ấn enter.

3.7) *Dựng mặt phẳng với phương trình tổng quát cho trước: Create> Plane > By an equation:*

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 mặt phẳng với phương trình tổng quát của nó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



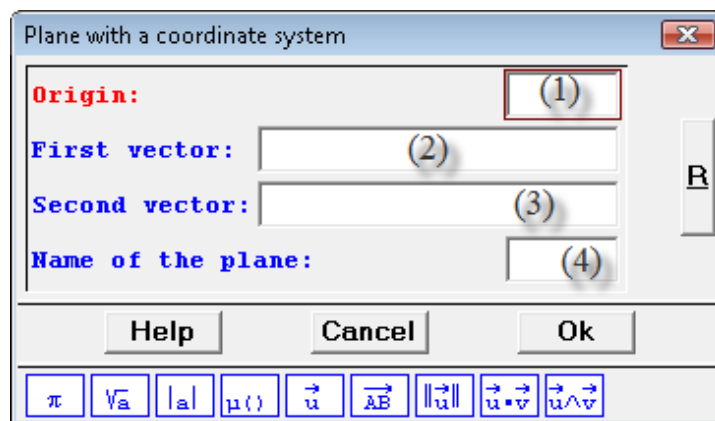
Điền phương trình của mặt phẳng vào ô số (1). Chú ý: các biến X,Y,Z dùng kí tự LÃ HOA. Ví dụ: $2X-3Y+Z+5=0$

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (2)

ấn enter.

3.8) *Dựng mặt phẳng gắn với một hệ trục tọa độ: Create >Plane > With a coordinate system:*

* Lệnh này cho phép ta dựng được 1 mặt phẳng với 1 hệ tọa độ với gốc và 2 vectơ cơ sở đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của điểm gốc vào ô số (1)

Điền vectơ đơn vị thứ nhất vào ô số (2). Ví dụ: $\text{vec}(A,B)$ để chỉ vectơ \overrightarrow{AB} , hoặc $\text{vec}(u)$ để chỉ vectơ \vec{u}

Điền tên của vectơ đơn vị thứ 2 vào ô số (3)

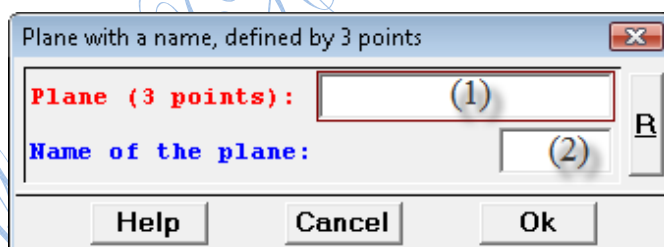
Điền tên của mặt phẳng vào ô số (4)

ấn enter.

3.9) Đặt tên lại cho mặt phẳng dựng bởi 3 điểm: *Create >Plane >*

Named, by 3 points:

* Lệnh này cho phép ta đặt lại tên cho mặt phẳng tạo bởi 3 điểm. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của 3 điểm vào ô số (1)

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (2)

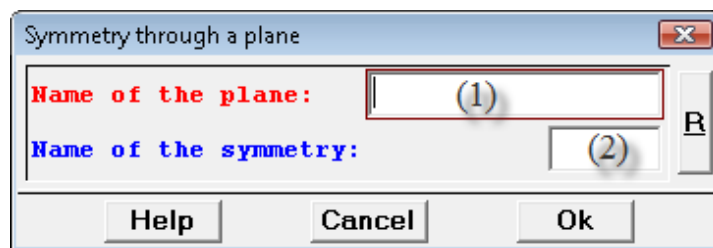
ấn enter.

4) TẠO PHÉP BIẾN HÌNH: *Create >Transformation:*

4.1) *Phép đối xứng qua mặt phẳng: Create > Transformation >*

Symmetry through a plane:

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 phép đối xứng qua mặt phẳng đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



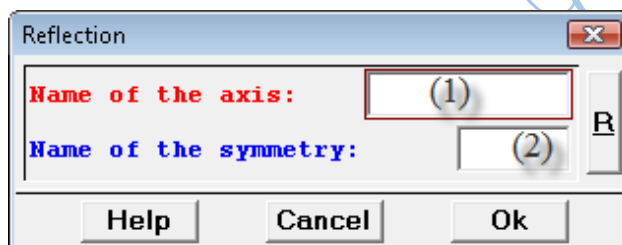
Điền tên của mặt phẳng vào ô số (1)

Điền tên của phép biến hình vào ô số (2)

ấn enter.

4.2) Phép đối xứng trục: *Create >Transformation > Symmetry through a line:*

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 phép đối xứng qua 1 đường thẳng đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



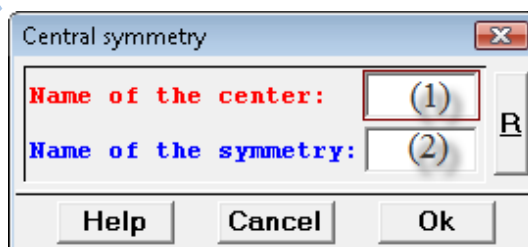
Điền tên của trục đối xứng vào ô số (1)

Điền tên của phép biến hình vào ô số (2)

ấn enter.

4.3) Phép đối xứng tâm: *Create >Transformation through a point:*

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 phép đối xứng qua 1 điểm đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



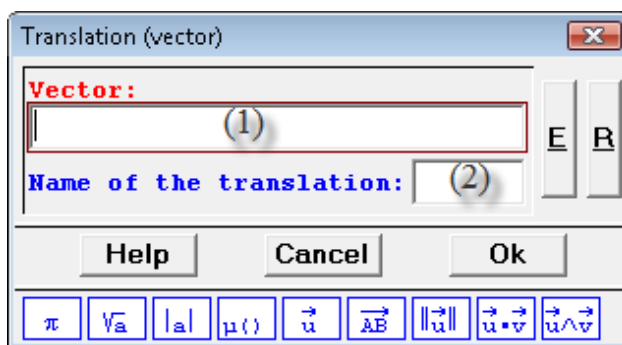
Điền tên của tâm đối xứng vào ô số (1)

Điền tên của phép biến hình vào ô số (2)

ấn enter.

4.4) Phép tịnh tiến (theo vector đã cho): *Create >Transformation > Translation (vector):*

Lệnh này cho phép ta tạo 1 phép tịnh tiến với vectơ tịnh tiến đã tạo. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của vectơ tịnh tiến vào ô số (1). Ví dụ: $\text{vec}(A,B)$, $\text{vec}(u)$,...

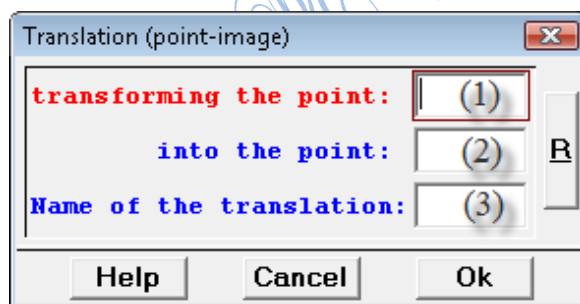
Điền tên của phép biến hình vào ô số (2)

ấn enter.

4.5) Phép tịnh tiến với điểm-ảnh: *Create >Transformation >*

Translation (point-image):

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 phép tịnh tiến với vectơ tịnh tiến tạo bởi 2 điểm đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của điểm vào ô số (1)

Điền tên của ảnh vào ô số (2)

Điền tên của phép tịnh tiến vào ô số (3)

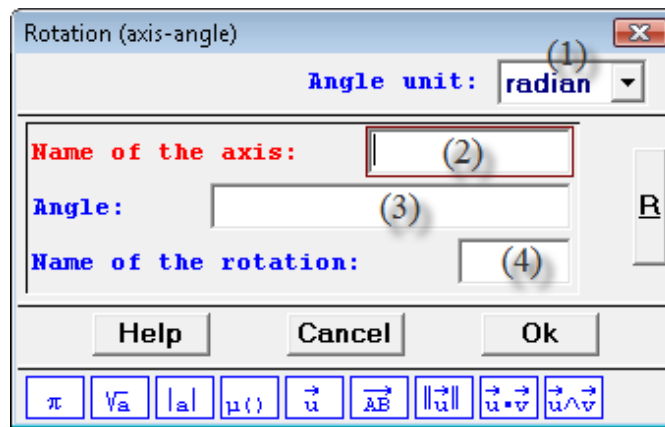
ấn enter.

Chú ý: điểm A, ảnh B thì phép tịnh tiến là phép tịnh tiến theo vectơ \overrightarrow{AB}

4.6) Phép quay với trục-góc quay: *Create >Transformation >*

Rotation (axis-angle):

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 phép quay với trục đã dựng và góc quay tùy ý. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Chọn đơn vị đo góc ở ô số (1), radian hoặc độ (degree)

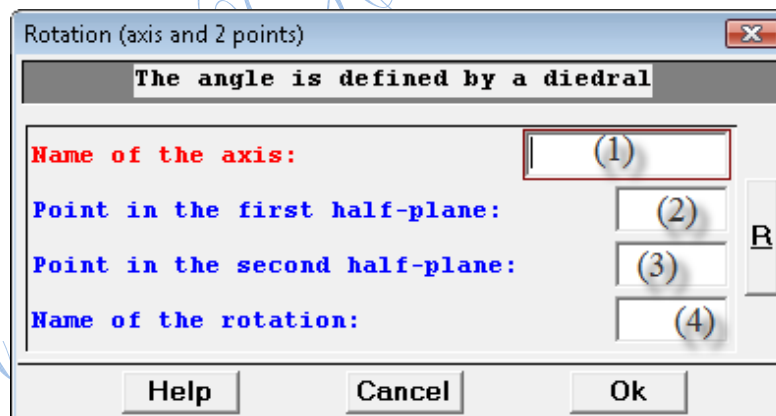
Điền tên của trục vào ô số (2), trục ở đây là trục tọa độ (với gốc và điểm, hoặc trục đã dựng trước)

Điền tên của phép quay vào ô số (3)
ấn enter.

Chú ý: chiều quay thực hiện theo quy tắc “Bàn tay phải”

4.7) Phép quay với trục và 2 điểm: *Create >Transformation > Rotation (axis and 2 points):*

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 phép quay với trục đã dựng và 2 điểm đã dựng tạo thành góc quay. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của trục vào ô số (1)

Điền tên của điểm thuộc nửa mặt phẳng thứ nhất vào ô số (2)

Điền tên của điểm thuộc nửa mặt phẳng thứ hai vào ô số (3)

Điền tên của phép quay vào ô số (4)
ấn enter.

Chú ý: Phép quay thực hiện theo quy tắc “Bàn tay phải”

4.8) Phép vị tự với tâm-tỉ số vị tự: *Create >Transformation > Homothety (center-ratio):*

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 phép vị tự với tâm là 1 điểm đã dựng và tỉ số vị tự tùy ý. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của tâm vị tự vào ô số (1)

Điền tỷ số vị tự vào ô số (2)

Điền tên của phép vị tự vào ô số (3)

ấn enter.

4.9) Phép vị tự với tâm-điểm-ảnh: *Create > Transformation > Homothety (center-point-image):*

Điền tên của tâm vị tự vào ô số (1)

Điền tên của điểm vào ô số (2)

Điền tên của ảnh vào ô số (3)

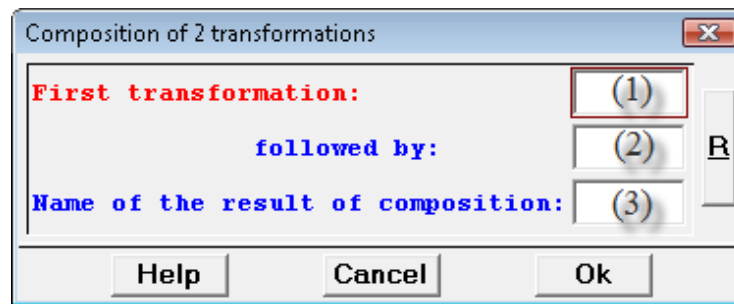
Điền tên của phép vị tự vào ô số (3)

ấn enter.

Chú ý: Tâm-điểm-ảnh phải thẳng hàng.

4.10) Tích của hai phép biến hình: *Create > Transformation > Composition of 2 transformations:*

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 phép biến hình là tích của 2 phép biến hình đã tạo trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của phép biến hình thứ nhất vào ô số (1)

Điền tên của phép biến hình thứ hai vào ô số (2)

Điền tên của phép biến hình tích vào ô số (3)

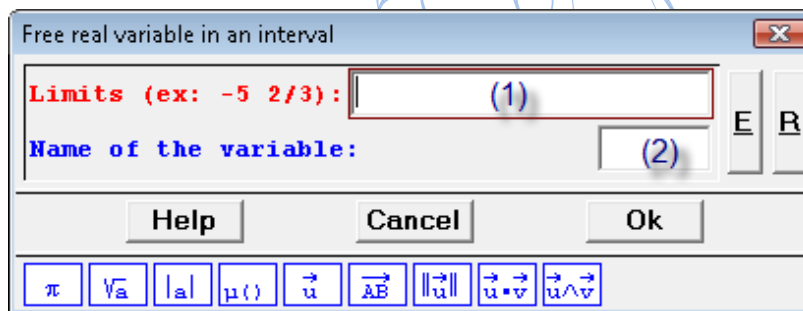
ấn Enter.

5) CÁC LỆNH THUỘC VỀ SỐ: Create > Numeric:

5.1) Tạo biến số thực tự do thuộc một đoạn: Create > Numeric >

Free real variable in an interval:

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 biến số thực tự do có thể thay đổi giá trị bằng bàn phím trong 1 đoạn $[a;b]$ tùy ý. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền giới hạn của đoạn vào ô số (1). Ví dụ $-5 \frac{2}{3}$ (có khoảng trắng)

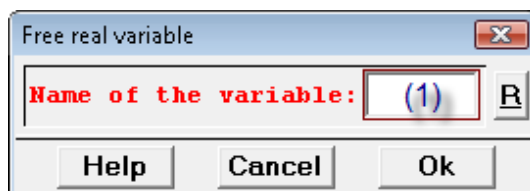
để biểu diễn cho đoạn $\left[-5; \frac{2}{3}\right]$. Điền tên của biến vào ô số (2).

ấn enter.

* Chú ý: Khi ta sử dụng lệnh tạo biến số tự do, để thay đổi giá trị của biến ta sử dụng các phím mũi tên. Nếu tạo nhiều biến ta phải sử dụng lệnh Điều khiển bằng bàn phím (Piloting > Piloting with keyboard) để chọn biến cần điều khiển, hoặc tạo lệnh để chọn bằng cách nhấn phím điều khiển (Create > Command > Selection for piloting with keyboard).

5.2) Tạo một biến số thực tự do: Create > Numeric > Free real variable:

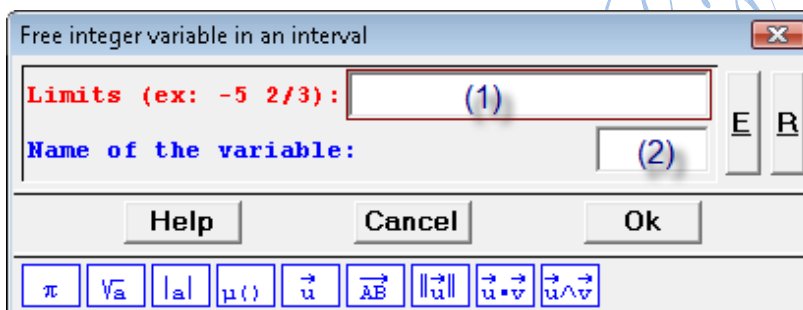
* Lệnh này cho phép ta tạo một biến số thực tự do, ta có thể thay đổi giá trị của biến bằng bàn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của biến số cần tạo vào ô số (1)
và nhấn enter.

5.3) Tạo một biến số nguyên tự do thuộc một đoạn: *Create > Numeric > Free integer variable in an interval:*

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 biến số nguyên tự do thuộc 1 đoạn, ta có thể thay đổi giá trị của biến bằng bàn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

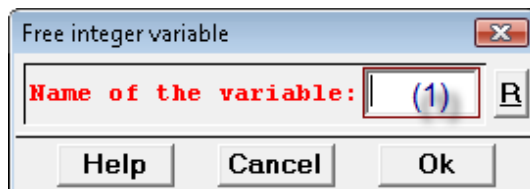


Điền giới hạn của đoạn vào ô số (1). Ví dụ: $-5 \frac{2}{3}$ để biểu diễn cho đoạn $\left[-5; \frac{2}{3}\right]$

Điền tên của biến vào ô số (2)
và nhấn enter.

5.4) Tạo một biến số nguyên tự do: *Create > Numeric > Free integer variable:*

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 biến số nguyên tự do, ta có thể thay đổi giá trị của biến bằng bàn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của biến số nguyên cần tạo vào ô số (1)
và nhấn enter.

5.5) Đo đạc hình học: *Create > Numeric > Geometric measurement :*

5.5.1) Đo bán kính của một đường tròn: *Create > Numeric > Geometric measurement > Radius of a circle:*

* Lệnh này cho phép ta đo bán kính của 1 đường tròn đã dựng, đơn vị đo là đơn vị của hệ tọa độ mặc định, ta có thể sử dụng phép đo như 1 biến trong các tính toán về sau. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của đường tròn vào ô số (1)

Điền tên cho bán kính vào ô số (2). Tên này được dùng để tính toán như một biến.

ấn enter.

5.5.2) Tính khoảng cách từ 1 điểm đến 1 đường thẳng: *Create > Numeric > Geometric measurement > Distance point-line:*

* Lệnh này cho phép ta tính khoảng cách từ 1 điểm đến 1 đường thẳng đã dựng, ta có thể sử dụng kết quả của phép đo như 1 biến số trong các tính toán về sau. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của điểm vào ô số (1)

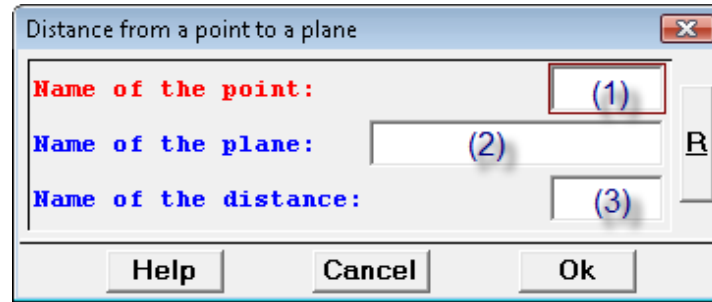
Điền tên của đường thẳng vào ô số (2)

Điền tên để hiển thị khoảng cách vào ô số (3)

ấn enter.

5.5.3) Khoảng cách từ 1 điểm đến 1 mặt phẳng: *Create > Numeric > Geometric measurement > Distance point-plane:*

* Lệnh này cho phép ta tính khoảng cách từ 1 điểm đến 1 mặt phẳng đã dựng, ta có thể sử dụng kết quả của phép đo như 1 biến số trong các tính toán về sau. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



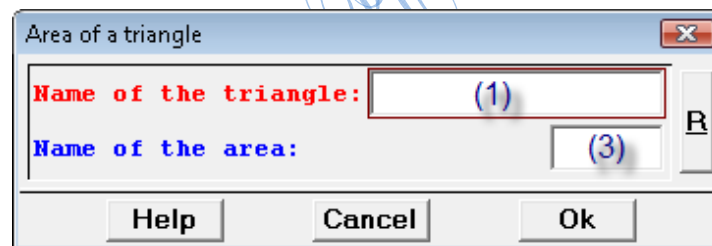
Điền tên của điểm vào ô số (1)

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (2)

Điền tên để hiển thị khoảng cách vào ô số (3)
và nhấn enter.

5.5.4) Tính diện tích của một tam giác: *Create >Numeric > Geometric measurement > Area of a triangle:*

* Lệnh này cho phép ta tính diện tích của 1 tam giác đã dựng, kết quả của phép đo có thể được sử dụng như 1 biến trong các tính toán về sau. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



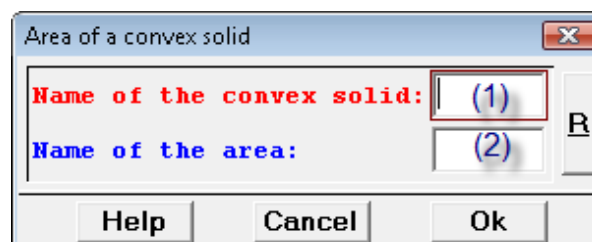
Điền tên của tam giác vào ô số (1)

Điền tên của diện tích tam giác vào ô số (2)

và nhấn enter.

5.5.5) Tính diện tích của một đa giác lồi: *Create >Numeric > Geometric measurement > Area of a convex polygon:*

* Lệnh này cho phép ta tính diện tích của 1 đa giác lồi bất kì. Kết quả của phép đo có thể được sử dụng như 1 biến số trong các tính toán về sau. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đa giác vào ô số (1)

Điền tên của diện tích vào ô số (2)

ấn enter.

5.5.6) Tính thể tích của một vật thể: *Create >Numeric >Geometric measurement > Volume of a solid:*

* Lệnh này cho phép ta tính thể tích của 1 vật thể, kết quả của phép đo có thể sử dụng như 1 biến số trong các tính toán về sau. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của vật thể (khối cầu, khối đa diện) vào ô số (1)

Điền tên của thể tích vào ô số (2)

ấn enter.

5.5.7) Tính số đo của góc hình học: *Create >Numeric >Geometric measurement > Geometric angle:*

* Lệnh này cho phép ta tính số đo của 1 góc hình học, kết quả của phép đo có thể được sử dụng như 1 biến trong các tính toán về sau. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Chọn đơn vị đo ở ô “Angle unit” (độ hoặc radian)

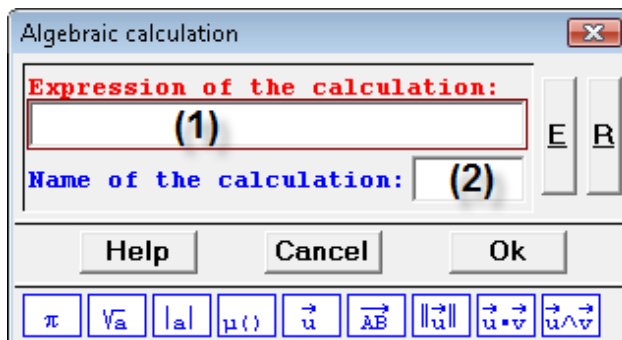
Điền tên của 3 điểm vào ô số (2). Ví dụ ABC để tính số đo góc B.

Điền tên của phép đo góc vào ô (3)

ấn enter.

5.6) Phép tính đại số: *Create >Numeric >Algebraic calculation*

* Lệnh này cho phép ta tính toán 1 biểu thức đại số, kết quả của phép tính được dùng như 1 biến số trong các tính toán về sau. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền biểu thức cần tính toán vào ô số (1). Ví dụ: $a^2 - 3a + 2$; $\sin(a) + 3\cos(a)$;

$\text{norm}(\text{vec}(u)) + \text{vec}(u) \cdot \text{vec}(v)$;....

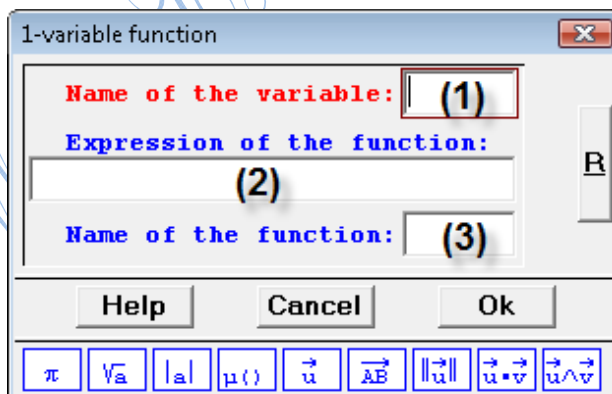
Điền tên của phép tính vào ô số (2). Enter.

5.7) Tạo hàm số: *Create > Numeric > Function*:

5.7.1) Tạo hàm một biến: *Create > Numeric > Function > 1-*

variable function:

* Lệnh này cho phép ta tạo hàm số 1 biến số thực. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của biến số vào ô số (1)

Điền biểu thức của hàm số vào ô số (2)

Điền tên của hàm số vào ô số (3)

ấn enter.

5.7.2) Tạo hàm 2 biến: *Create > Numeric > Function > 2-variable*

function:

* Lệnh này cho phép ta tạo hàm số 2 biến số thực. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của biến thứ nhất vào ô số (1)

Điền tên của biến thứ hai vào ô số (2)

Điền biểu thức của hàm số vào ô số (3)

Điền tên của hàm số vào ô số (4)

ấn phím enter.

5.7.3) Tạo hàm 3 biến: *Create > Numeric > Function > 3-variable*

function:

* Lệnh này cho phép ta tạo hàm số 3 biến số thực. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của biến thứ nhất vào ô số (1)

Điền tên của biến thứ hai vào ô số (2)

Điền tên của biến thứ ba vào ô số (3)

Điền biểu thức của hàm số vào ô số (4)

Điền tên của hàm số vào ô số (5)

ấn enter.

5.7.4) Hàm số cho bởi bảng giá trị: *Create > Numeric > Function*

>Function defined by values:

* Lệnh này cho phép ta tạo hàm số cho bởi bảng giá trị. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của hàm số vào ô số (1)

Điền tạo ảnh và ảnh vào ô số (3). Chú ý cách nhau bởi một khoảng trắng. Click nút Add, giá trị vừa nhập sẽ được chèn vào bảng (4)

Lặp lại các thao tác cho đến khi nhập hết các giá trị cần nhập.

ấn enter.

5.8) Dãy số không hồi quy : *Non-recurrent sequence:*

Điền chỉ số của số hạng đầu tiên của dãy vào ô số (1).

Điền biểu thức của số hạng thứ n của dãy vào ô số (2).

Điền tên của dãy số vào ô số (3). Ví dụ : u... Chú ý : ta viết u(n) để chỉ ra đó là số hạng thứ n của dãy số u
ấn enter.

5.9) Dãy số hồi quy bậc 1: *Non-recurrent sequence of order 1:*

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 dãy số hồi quy bậc 1. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền chỉ số của số hạng đầu tiên của dãy vào ô số (1)

Điền giá trị của số hạng đầu tiên của dãy vào ô số (2)

Điền biểu thức của số hạng thứ n của dãy vào ô số (3)

Điền tên của dãy số vào ô số (4).

ấn enter.

5.10) Dãy số hồi quy bậc 2: *Non-recurrent sequence of order 2:*

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 dãy số hồi quy bậc 2. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền chỉ số của số hạng đầu tiên của dãy vào ô số (1). Ví dụ: 1

Điền giá trị của số hạng đầu tiên của dãy vào ô số (2). Ví dụ: 1

Điền giá trị của số hạng thứ hai của dãy vào ô số (3). Ví dụ: 1

Điền biểu thức của số hạng thứ n của dãy vào ô số (4). Ví dụ: $u(n-1)+u(n-2)$

Điền tên của dãy số vào ô số (3). Ví dụ: u.

Trong ví dụ trên ta đã tạo được dãy số có $u_1=1, u_2=1, u_n=u_{n-1}+u_{n-2}$ (dãy Fibonacci)

5-11) Chỉ số của số hạng thứ nhất của dãy: *Index of the first null term of a sequence:*

* Lệnh này cho phép ta đặt lại chỉ số của số hạng thứ nhất của 1 dãy số đã tạo. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của dãy vào ô số (1)

Điền tên của của chỉ số vào ô số (2)

ấn enter.

6) XÂY DỰNG HỆ TỌA ĐỘ MỚI: **Create > Coordinate system:**

* Lệnh này cho phép ta xây dựng lại 1 hệ trục tọa độ mới trong không gian. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của điểm gốc vào ô số (1).

Điền tên của véc tơ cơ sở thứ nhất vào ô số (2). Ví dụ: $\text{vec}(u)$, $\text{vec}(A,B), \dots$

Điền tên của véc tơ cơ sở thứ hai vào ô số (3)

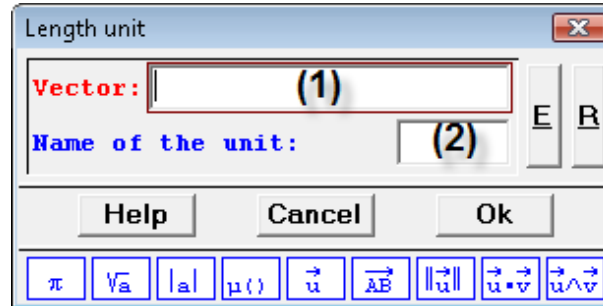
Điền tên của vectơ cơ sở thứ ba vào ô số (4)

Điền tên của hệ tọa độ vào ô số (5)

ấn enter.

7) ĐẶT LẠI ĐỘ DÀI ĐƠN VỊ: Create > Length unit:

* Lệnh này cho phép ta đặt lại độ dài của đơn vị khác với độ dài của đơn vị trong hệ tọa độ mặc định oxyz. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại :



Điền tên của vectơ đơn vị vào ô số (1)

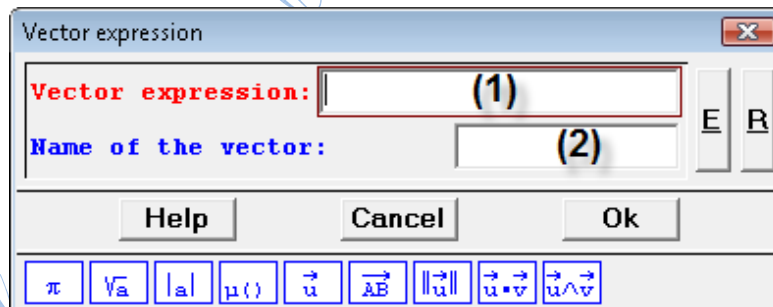
Điền tên của đơn vị vào ô số (2)

ấn enter.

8) TẠO VECTO: Create > Vector:

8.1) Tạo vectơ bởi biểu thức: Create > Vector > Vector Expression:

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 vectơ cho bởi 1 biểu thức của các vectơ đã tạo trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền biểu thức véc tơ vào ô số (1). Biểu thức ở đây là tổng, hiệu của các vectơ, tích của vectơ với 1 số, tích có hướng của hai vectơ,...

Điền tên của vectơ vào ô số (2). Ví dụ: vec(u),vec(A,B)...

ấn enter.

8.2) Tạo vectơ bởi tọa độ của nó: Create > Vector > By coordinates:

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 vectơ cho bởi tọa độ của nó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền hoành độ của vectơ vào ô số (1)

Điền tung độ của vectơ vào ô số (2)

Điền cao độ của vectơ vào ô số (3)

Điền tên của vectơ vào ô số (4). Ví dụ: $\text{vec}(u)$,...
ấn enter.

Chú ý: Vectơ là đối tượng không vẽ được ra màn hình, nó chỉ dùng để tính toán hoặc sử dụng trong các phép biến hình,...

9) TẠO VẬT THỂ: Create > Solid:

9.1) Tạo đa diện lồi: Create > Solid > Convex polyhedron:

9.1.1) Đa diện lồi với các đỉnh cho trước: Create > Solid >

Convex polyhedron > By vertices:

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 khối đa diện lồi từ các đỉnh của đã dựng của nó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền danh sách các đỉnh vào ô số (1). Tối thiểu là 3 và tối đa là 40 đỉnh.

Chú ý: 3 đỉnh đầu tiên trong cách ghi trên sẽ xác định mặt phẳng chính khi ta khai triển hình đa diện.

Điền tên của đa diện vào ô số (2)

ấn enter.

9.1.2) Dựng phần giao của một khối đa diện với một nửa không gian: *Create>Solid> Convex polyhedron > Intersection polyhedron/half-space:*

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 khối đa diện là phần giao của 1 khối đa diện đã dựng với 1 nửa không gian xác định bởi 1 mặt phẳng và 1 điểm thuộc nửa không gian đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của mặt phẳng giới hạn của nửa không gian vào ô số (1)

Điền tên của điểm bất kì (đã dựng) thuộc nửa không gian vào ô số (2)

Điền tên của khối đa diện vào ô số (3)

Điền tên của phần giao vào ô số (4)

ấn hán enter.

9.1.3) Dựng phần giao của hai khối đa diện: *Create > Solid > Convex polyhedron > Intersection of 2 polyhedrons:*

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 khối đa diện là phần giao của hai khối đa diện lồi đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của khối đa diện thứ nhất vào ô số (1)

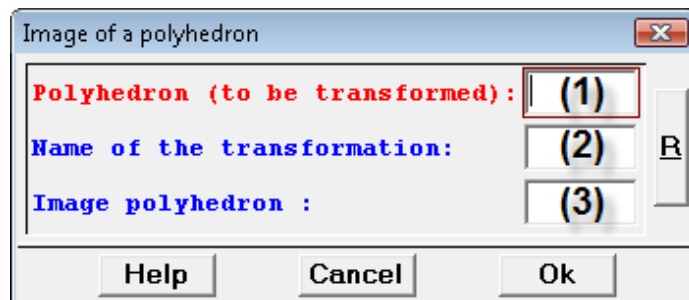
Điền tên của khối đa diện thứ hai vào ô số (2)

Điền tên của phần giao vào ô số (3)

ấn hán enter.

9.1.4) Dựng ảnh của một khối đa diện: *Create > Solid > Convex polyhedron > Image of a polyhedron:*

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 khối đa diện là ảnh của 1 khối đa diện lõi đã dựng qua 1 phép biến hình đã tạo trước đó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của khối đa diện (tạo ảnh) vào ô số (1).

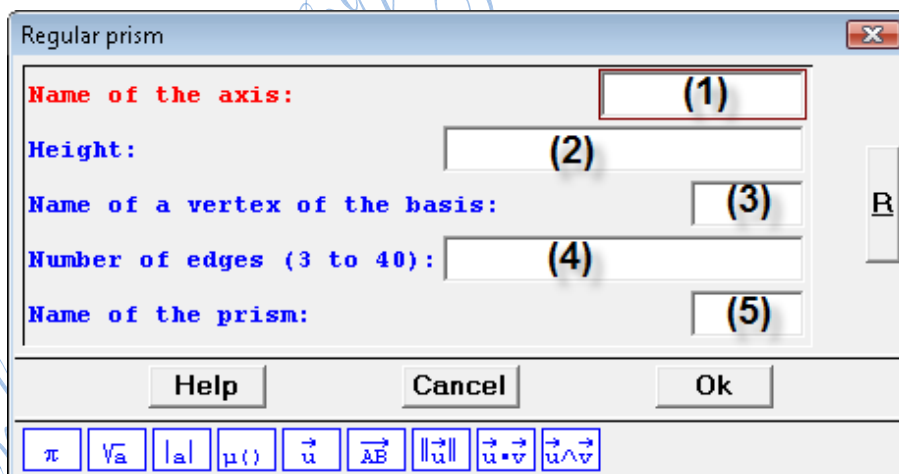
Điền tên của phép biến hình vào ô số (2)

Điền tên của khối đa diện ảnh vào ô số (3)

ấn hán enter.

9.1.5) Dựng khối lăng trụ đều: *Create > Solid > Convex polyhedron > Regular prism:*

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 khối lăng trụ đều với trục, chiều cao và 1 đỉnh của nó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên trục của khối lăng trụ vào ô số (1). Trục được xác định bởi 2 điểm hoặc là trục tọa độ.

Điền chiều cao của khối lăng trụ vào ô số (2). Chiều cao có thể là số hoặc là một phép đo nào đó.

Điền tên của đỉnh đầu tiên của mặt đáy vào ô số (3)

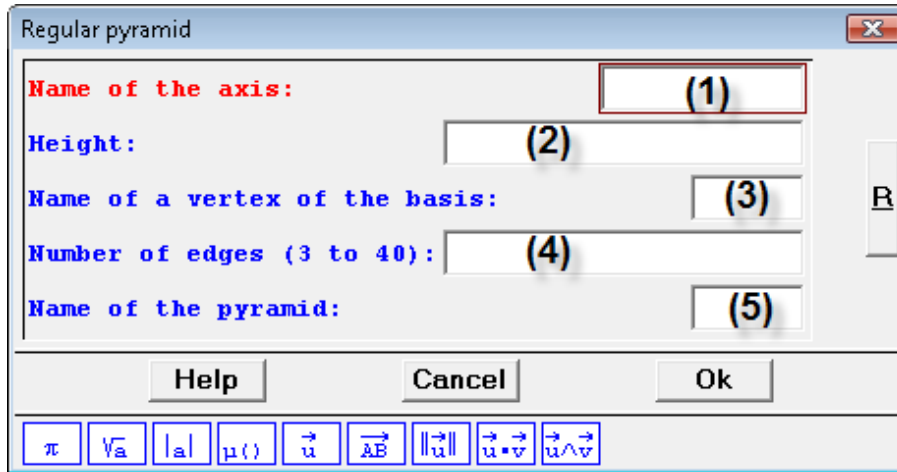
Điền số cạnh vào ô số (4) (từ 3 đến 40)

Điền tên của khối lăng trụ vào ô số (5). ấn hán enter.

Chú ý: Lăng trụ được dựng tuân theo quy tắc “bàn tay phải”

9.1.6) *Dựng khối chóp đều: Create > Solid > Convex polyhedron > Regular pyramid:*

* Lệnh này cho phép ta dựng được khối chóp đều với trục, chiều cao và 1 đỉnh của mặt đáy. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Regular pyramid

Name of the axis: (1)

Height: (2)

Name of a vertex of the basis: (3)

Number of edges (3 to 40): (4)

Name of the pyramid: (5)

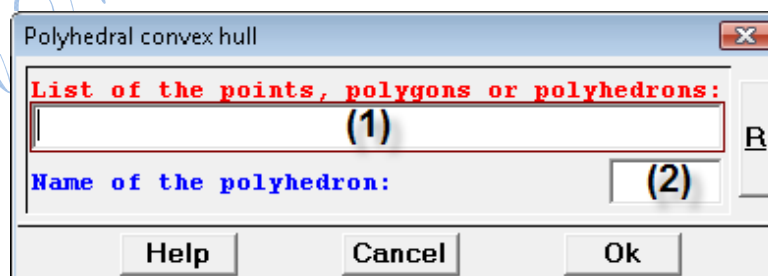
Help Cancel Ok

π \sqrt{a} $|a|$ $\mu()$ \vec{u} \overrightarrow{AB} $\|\vec{u}\|$ $\vec{u} \cdot \vec{v}$ $\vec{u} \wedge \vec{v}$

- Điền tên trục của khối chóp vào ô số (1)
- Điền chiều cao của khối chóp vào ô số (2)
- Điền tên của một đỉnh của mặt đáy vào ô số (3)
- Điền số cạnh của đa giác đáy vào ô số (4)
- Điền tên của khối chóp vào ô số (5).
- ấn enter.

9.1.7) *Dựng bao hình lồi của các điểm, đa giác, các khối đa diện: Create > Solid > Convex polyhedron > Convex hull:*

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 khối đa diện là bao hình lồi của các điểm, đa giác, khối đa diện đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Polyhedral convex hull

List of the points, polygons or polyhedrons: (1)

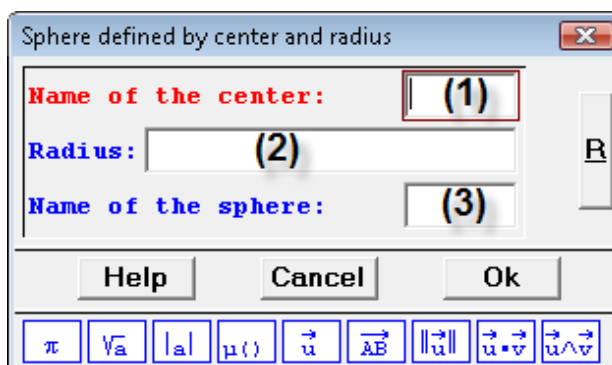
Name of the polyhedron: (2)

Help Cancel Ok

- Điền danh sách các điểm, đa giác hoặc đa diện vào ô số (1)
- Điền tên của đa diện cần dựng vào ô số (2).
- ấn enter.

9.2) *Dựng khối cầu: Create > Solid > Convex polyhedron > Sphere:*

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 khối cầu với tâm đã dựng và bán kính của nó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của tâm khối cầu vào ô số (1)

Điền bán kính của khối cầu vào ô số (2)

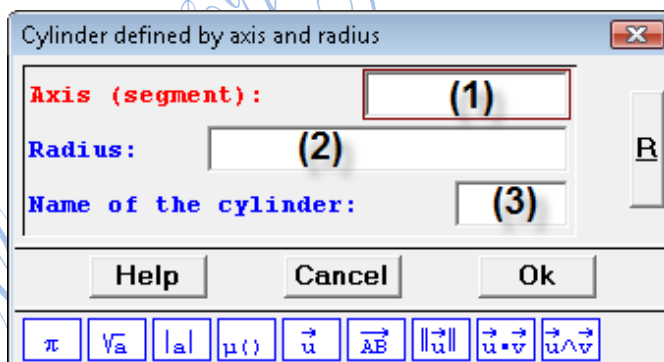
Điền tên của khối cầu vào ô số (3)

ấn enter.

9.3) Dựng một khối trụ: *Create > Solid > Convex polyhedron >*

Cylinder:

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 khối trụ với trục và bán kính của nó. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên trục (là một đoạn thẳng) vào ô số (1). Ví dụ AB.

Điền bán kính của hình tròn đáy vào ô số (2)

Điền tên của khối trụ vào ô số (3)

ấn enter.

9.4) Dựng khối nón: *Create > Solid > Convex polyhedron >Cone:*

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 khối nón với đỉnh, tâm và bán kính của mặt đáy. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của đỉnh khối nón vào ô số (1)

Điền tâm của hình tròn đáy vào ô số (2)

Điền bán kính của đường tròn đáy vào ô số (3)

Điền tên của khối nón vào ô số (4)

ấn enter.

9.5) Dựng một khối nón cụt: Create > Solid > Convex polyhedron >

Furture of a cone:

* Lệnh này cho phép ta dựng 1 khối nón cụt với tâm và bán kính của hai mặt đáy.

Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tâm của hình tròn nhỏ vào ô số (1)

Điền bán kính của hình tròn nhỏ vào ô số (2)

Điền tâm của hình tròn lớn vào ô số (3)

Điền bán kính của hình tròn lớn vào ô số (4)

Điền tên của khối nón cụt vào ô số (5). ấn enter.

9.6) Dựng hình khai triển của một khối đa diện: Create > Solid >

Convex polyhedron > Development of a polyhedron:

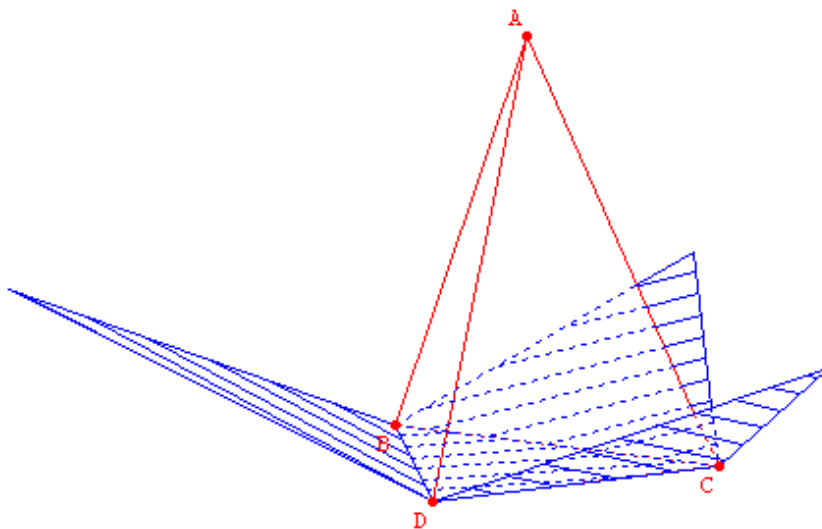
* Lệnh này cho phép ta dựng hình khai triển của 1 hình đa diện đã dựng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Để dựng hình khai triển của một khối đa diện ta cần có một hệ số mở (Opening coefficient) là một số thực thuộc đoạn $[0;1]$. (xem cách tạo biến số thực thuộc đoạn).

Điền tên của khối đa diện cần khai triển vào ô số (1).

Điền tên của hệ số mở (đã tạo) vào ô số (2). Ấn enter. Dùng các phím mũi tên để điều khiển sự đóng/mở của hình khai triển.

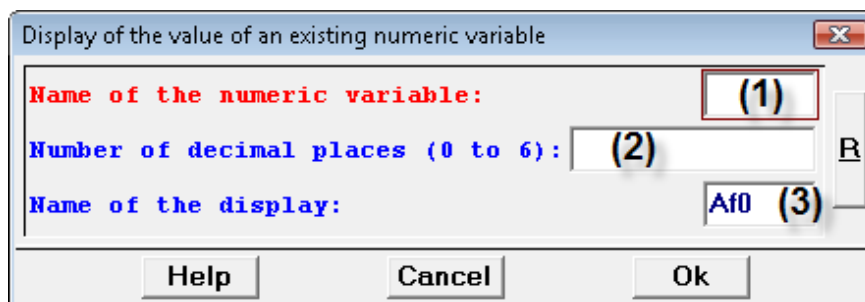
* Chú ý: Trong cách dựng khối đa diện tạo bởi các đỉnh cho trước, thì 3 đỉnh đầu tiên sẽ xác định mặt phẳng chính khi khai triển hình đa diện. Ví dụ: khi dựng tứ diện P1 tạo bởi các đỉnh BCDA thì hình khai triển có dạng như sau:



10) HIỂN THỊ: Create > Display:

10.1) Hiển thị một biến số đang tồn tại: Create > Display > Existing numeric variable:

* Lệnh này cho phép ta hiển thị lên màn hình 1 biến số đang tồn tại. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của biến (đang tồn tại) vào ô số (1).

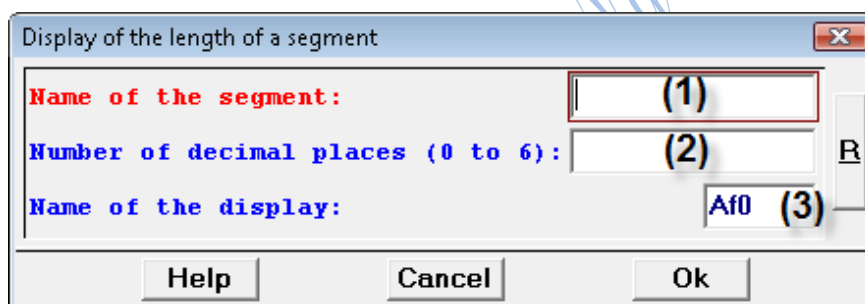
Điền số các chữ số trong phần thập phân của biến vào ô số (2)

Ô số (3) để mặc định.

ấn enter.

10.2) *Hiển thị độ dài của một đoạn thẳng: Create >Display > Length of a segment:*

* Lệnh này cho phép ta cho phép ta hiển thị độ dài của 1 đoạn thẳng lên màn hình. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đoạn thẳng (2 điểm) vào ô số (1).

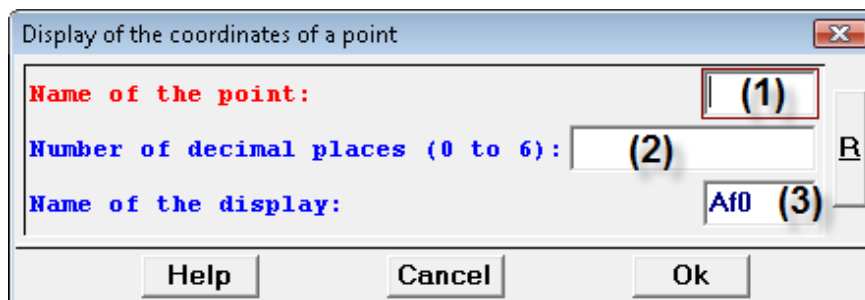
Điền số các chữ số trong phần thập phân của biến vào ô số (2)

Ô số (3) để mặc định.

ấn enter.

10.3) *Hiển thị tọa độ của một điểm: Create >Display >Coordinates of a point:*

* Lệnh này cho phép ta hiển thị tọa độ của 1 điểm đã dựng lên màn hình. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của điểm vào ô số (1).

Điền số các chữ số trong phần thập phân của biến vào ô số (2)

Ô số (3) để mặc định.

ấn enter.

10.4) *Hiển thị phương trình của một mặt phẳng: Create >Display >*

Equation of a plane:

* Lệnh này cho phép ta hiển thị phương trình tổng quát của 1 mặt phẳng đã dựng lên màn hình. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên của mặt phẳng vào ô số (1).

Điền số các chữ số trong phần thập phân của biến vào ô số (2)

Ô số (3) để mặc định.

ấn enter.

10.5) *Hiển thị văn bản: Create >Display >Text:*

* Lệnh này cho phép ta hiển thị 1 câu chú thích lên màn hình. Ta chỉ có thể cho hiển thị câu với tiếng Việt không dấu. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền văn bản cần hiển thị vào ô số (1).

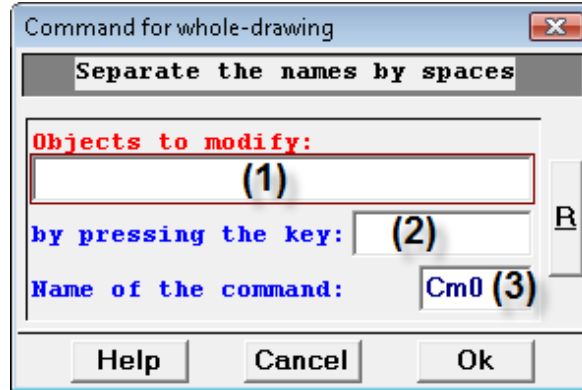
Ô số (2) để mặc định.

ấn enter.

11) TẠO LỆNH: Create >Command >

11.1) Tạo lệnh dựng hình theo khối: *Create >Command >Whole-drawing:*

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 lệnh để ẩn/ hiện 1 hình đã dựng bằng cách nhấn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên các đối tượng sẽ được điều khiển vào ô số (1).

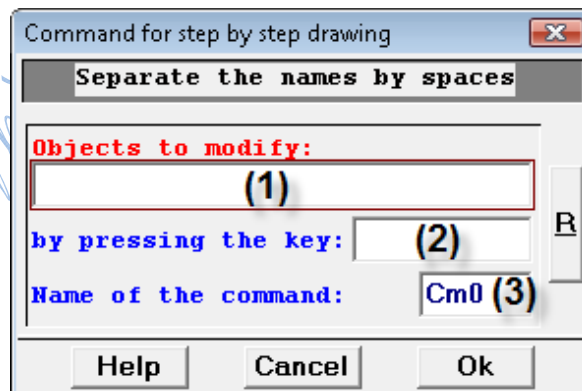
Điền phím điều khiển vào ô số (2) (không phân biệt chữ hoa/thường)

Ô số (3) để mặc định.

ấn enter.

11.2) Tạo lệnh dựng hình từng bước: *Create >Command > Step-drawing:*

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 lệnh hiển thị từng bước dựng của 1 hình đã dựng bằng cách nhấn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên các đối tượng sẽ được điều khiển vào ô số (1).

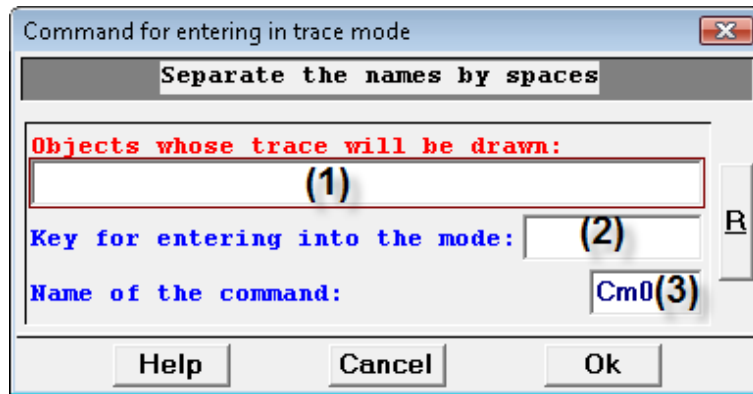
Điền phím điều khiển vào ô số (2) (không phân biệt chữ hoa/thường)

Ô số (3) để mặc định.

ấn enter.

11.3) Tạo lệnh tạo vết: *Create >Command >Trace:*

* Lệnh này cho phép ta tạo lệnh tạo vết cho các đối tượng bằng cách nhấn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên các đối tượng cần tạo vết vào ô số (1)

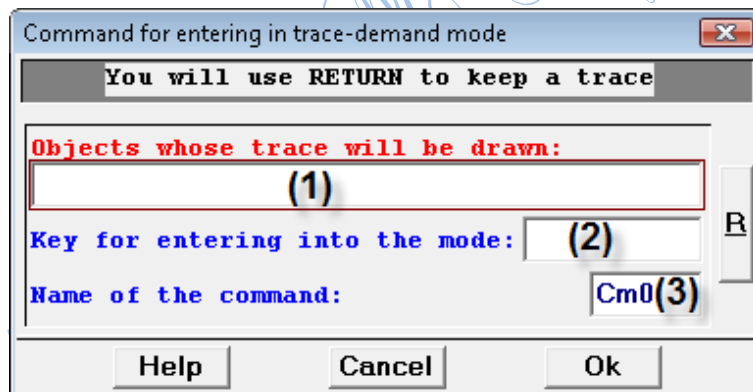
Điền phím điều khiển vào chế độ tạo vết vào ô số (2)

Ô số (3) để mặc định.

ấn hán enter.

11.4) Tạo lệnh tạo vết theo yêu cầu: *Create >Command > Trace-demand:*

* Lệnh này cho phép ta tạo 1 lệnh tạo vết theo yêu cầu cho các đối tượng bằng cách nhấn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên các đối tượng cần tạo vết vào ô số (1)

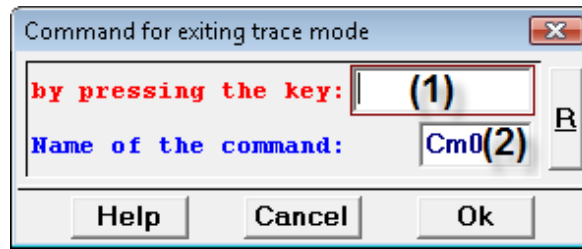
Điền phím điều khiển vào chế độ tạo vết vào ô số (2)

Ô số (3) để mặc định.

ấn hán enter.

11.5) Tạo lệnh thoát khỏi chế độ tạo vết: *Create >Command > Exiting trace mode:*

* Lệnh này cho phép ta tạo lệnh thoát khỏi chế độ tạo vết. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền phím điều khiển thoát khỏi chế độ tạo vết vào ô số (1).

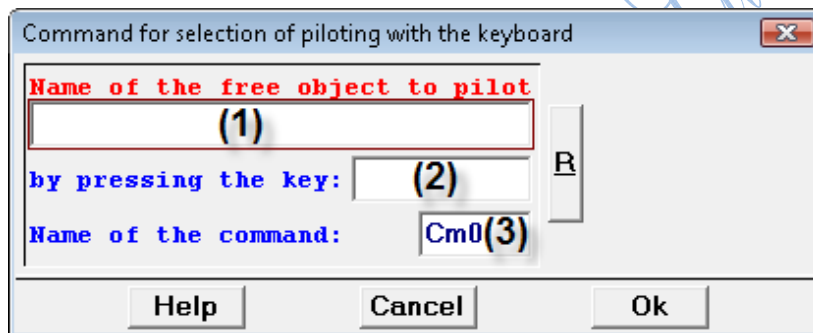
Ô số (2) để mặc định.

ấn hấn enter.

11.6) Tạo lệnh chọn đối tượng đang điều khiển bằng bàn phím:

Create > Command > Selection for piloting with keyboard:

* Lệnh này cho phép ta tạo lệnh lựa chọn đối tượng để điều khiển bằng bàn phím bằng cách nhấn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của đối tượng cần điều khiển (thường là các biến số tự do) vào ô số (1)

Điền phím điều khiển vào ô số (2)

Ô số (3) để mặc định.

ấn hấn enter.

Ý nghĩa: Giả sử ta có nhiều biến số tự do cần thay đổi giá trị bằng bàn phím, do mỗi lần chỉ điều khiển được duy nhất 1 biến nên ta phải tạo các phím để lựa chọn đối tượng cần điều khiển. Ví dụ: các biến a, b lần lượt gán cho các phím A,B. Khi muốn thay đổi giá trị biến nào thì ta chỉ việc nhấn phím tương ứng rồi dùng phím mũi tên để điều khiển.

11.7) Tạo lệnh sử dụng sự tính toán: Create > Command > Direct affectations:

* Lệnh này cho phép gán vị trí cho một điểm tự do, truyền cho biến tự do một giá trị cụ thể hay kết quả của sự tính toán nào đó. Có thể thực hiện cùng lúc cho

nhiều đối tượng, các đối tượng cách nhau bởi khoảng trắng. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền các đối tượng tự do cần tác động vào ô số (1)

Điền tên điểm, giá trị hoặc biểu thức tính toán tương ứng vào ô số (2).

Điền tên phím điều khiển vào ô số (3)
ấn hấn Enter.

11.8) Tạo lệnh tạo sự thay đổi ngẫu nhiên: *Create > Command >*

Random affectations:

* Lệnh này cho phép ta tạo lệnh để thay đổi giá trị của 1 biến tự do trong 1 đoạn, thay đổi vị trí của điểm tự do thuộc đoạn, trên đường tròn,... bằng cách nhấn phím.

Điền tên của các đối tượng cần điều khiển vào ô số (1). Các đối tượng thường là biến, điểm tự do,...

Điền tên của phím điều khiển vào ô số (2)

Ô số (3) để mặc định.

ấn enter.

Mỗi lần nhấn phím điều khiển thì ta được một giá trị hoặc vị trí ngẫu nhiên của biến hoặc điểm.

11.9) Tạo lệnh sử dụng biến nhớ: Create > Command > Memorised affectations:

* Lệnh này cho phép ta tạo lệnh để trả biến tự về giá trị của nó tại thời điểm tạo lệnh bằng cách nhấn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Điền tên các đối tượng cần nhớ giá trị hoặc vị trí của nó ở thời điểm hiện tại vào ô số (1)

Điền tên phím điều khiển vào ô số (2).

Ô số (3) để mặc định.

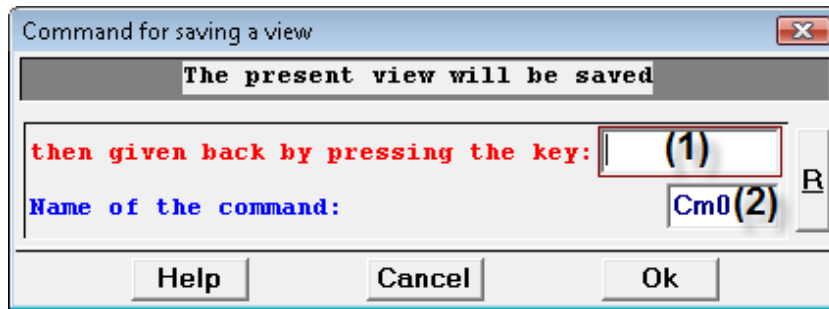
ấn enter.

Lệnh này cho phép trả các đối tượng đã chọn về vị trí hoặc các giá trị đã nhớ khi nhấn phím điều khiển.

11.10) Tạo lệnh thay đổi cách nhìn hình: Create > Command > Change of view:

11.10.1) Tạo lệnh thay đổi cách nhìn hình bởi sự ghi nhớ cách nhìn hiện thời: Create > Command > Change of view > By memory:

* Lệnh này cho phép ta tạo lệnh để trả về cách nhìn hình tại thời điểm tạo lệnh bằng cách nhấn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền phím điều khiển vào ô số (1).

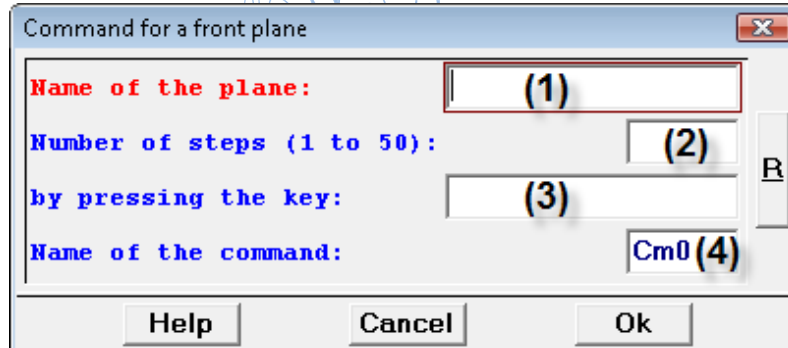
Ô số (2) để mặc định.

ấn hấn enter.

Lệnh này cho phép ghi nhớ cách nhìn hiện tại, khi ta xoay hình ở các vị trí để quan sát, nếu muốn trở lại cách nhìn đã nhớ ta chỉ việc nhấn phím đã thiết đặt.

11.10.2) Tạo lệnh thay đổi cách nhìn hình theo một mặt phẳng chính diện: Create >Command >Change of view >By choice of a front plane:

* Lệnh này cho phép ta tạo lệnh thay đổi cách nhìn hiện thời về cách nhìn hình theo một mặt phẳng chính diện bằng cách nhấn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Điền tên của mặt phẳng cần nhìn vào ô số (1)

Điền số các bước xoay hình vào ô số (2) (từ 1 đến 50)

Điền tên của phím điều khiển vào ô số (3)

Ô số (4) để mặc định.

ấn hấn enter.

11.10.3) Tạo lệnh thay đổi cách nhìn hình theo một phép quay tương đối: Create >Command >Change of view >By relative rotation:

* Lệnh này cho phép ta tạo lệnh xoay hình theo 1 phép quay tương đối, với trục quay là đường thẳng đi qua gốc tọa độ và có vectơ chỉ phương tạo bởi 2 điểm

thuộc hình vẽ. Chiều quay của hình theo quy tắc “bàn tay phải”. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Chọn đơn vị đo ở ô số (1)

Điền vectơ trục vào ô số (2). Vectơ trục có thể là vectơ của hình vẽ.

Điền góc quay vào ô số (3)

Điền phím điều khiển vào ô số (4)

Ô số (5) để mặc định.

ấn enter.

Khi ta tạo xong lệnh này thì mỗi lần nhấn phím điều khiển thì hệ trục sẽ quay quanh trục quay đã chọn.

11.10.4) Tạo lệnh thay đổi cách nhìn hình theo một phép quay tuyệt đối: Create >Command >Change of view >By absolute rotation:

* Lệnh này cho phép ta tạo lệnh xoay hình theo 1 phép quay tuyệt đối, với trục quay là đường thẳng đi qua gốc tọa độ với vectơ chỉ phương có tọa độ cố định bằng cách nhấn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Command for absolute rotation of the picture

Coordinates of the axial vector:

Angle unit: (1) radian

X-coordinate (+ forwards): (2)

Y-coordinate (+ to right): (3)

Z-coordinate (+ upwards): (4)

Angle: (5)

by pressing the key: (6)

Name of the command: Cm0 (7)

Help Cancel Ok

π \sqrt{a} $|a|$ $\mu()$ \vec{u} ΔE $\|\vec{u}\|$ $\vec{u} \cdot \vec{v}$ $\vec{u} \wedge \vec{v}$

Chọn đơn vị đo góc ở ô số (1)

Điền hoành độ của vectơ vào ô số (2)

Điền tung độ của vectơ vào ô số (3)

Điền cao độ của vectơ vào ô số (4)

Điền số đo góc quay vào ô số (5)

Điền tên phím điều khiển vào ô số (6)

Ô số 7 để mặc định.

ấn hân enter.

11.11) Tạo lệnh lặp: Create >Command >Iterative creation:

Command for iterative creation

Separate the names by spaces

Objects to reproduce: (1)

Antecedents to replace: (2)

respectively by: (3)

by pressing the key: (4)

Name of the command: Cm0 (5)

Help Cancel Ok

Điền tên của các đối tượng cần sao chép vào ô số (1)

Điền tên của các đối tượng trước khi thay thế vào ô số (2)

Điền các đối tượng thay thế theo thứ tự bởi vào ô số (2)

Điền tên phím điều khiển lặp vào ô số (3)

Ô số (4) để mặc định.

ấn enter.

11.12) Tạo lệnh lặp một hoặc nhiều cấu trúc lệnh: Create > Command > Command repetition:

* Lệnh này cho phép ta tạo lệnh để lặp 1 hoặc nhiều cấu trúc lệnh với số lần lặp tùy chọn bằng cách nhấn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:

Command for repetition of some command(s)

Commands to repeat: (1)

Maximum number of times: (2)

Minimum delay (50 to 60000 ms): (3)

by pressing the key: (4)

Name of the command: Cm0(5)

Help Cancel Ok

π \sqrt{a} $|a|$ $\mu\{\}$ \vec{u} \overrightarrow{AB} $\|\vec{u}\|$ $\vec{u} \cdot \vec{v}$ $\vec{u} \wedge \vec{v}$

Điền các lệnh cần lặp vào ô số (1)

Điền số lần lặp tối đa vào ô số (2)

Điền thời gian trễ giữa các lần lặp vào ô số (3) (từ 50 ms đến 60.000 ms)

Điền tên phím điều khiển vào ô số (4)

Ô số (5) để mặc định.

ấn enter.

11.13) Tạo lệnh tạo bảng các giá trị (của hàm số): Create > Command > Table of values:

Command for showing an array of values

Example: (n, 0) (x, 6)

Variables (pilot first) and decimal places (0 to 6):

(1)

Initial value of the pilot: (2)

Step for piloting: (3)

Number of rows: (4)

by pressing the key: (5)

Name of the command: Cm0 (6)

Help Cancel Ok

π \sqrt{a} $|a|$ $\mu()$ \vec{u} \vec{AB} $\|\vec{u}\|$ $\vec{u} \cdot \vec{v}$ $\vec{u} \wedge \vec{v}$

Điền tên biến với số các chữ số sau phần thập phân vào ô số (1) theo cú pháp (n,1) (x,5),...

Điền giá trị ban đầu của biến vào ô số (2)

Điền số bước nhảy vào ô số (3)

Điền số dòng của bảng vào ô số (4)

Điền tên của phím điều khiển vào ô số (5)

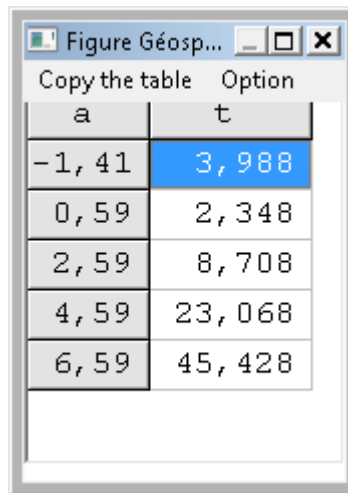
Ô số (6) để mặc định.

ấn hấn enter.

Ví dụ: cần lập bảng giá trị của hàm số $y=x^2+2$, với giá trị ban đầu của x là -1.41, các giá trị của x cách nhau 2 đơn vị, bảng gồm có 5 dòng. Ta thực hiện như sau:

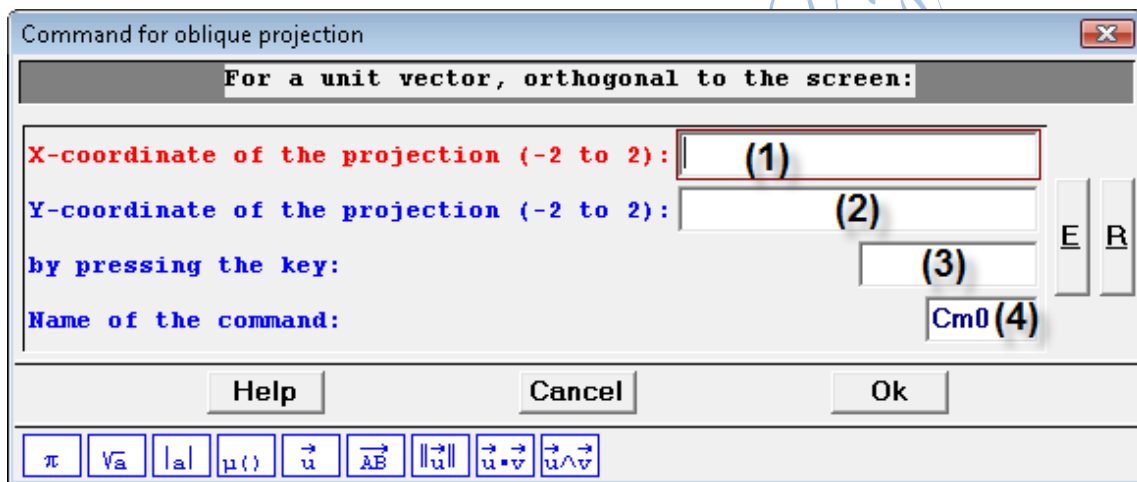
- Tạo biến số thực tự do a. (Create > umeric > Free real variable)
- Tính giá trị của biểu thức $t=a^2+2$. (Create > umeric > Algebraic calculation)
- Dùng lệnh tạo bảng: ô số (1) điền (a,2) (t,3). Ô số (2) điền -1,41. ô số (3) điền 2. Ô số (4) điền (5). Ô số (5) điền B. ấn hấn enter.

Khi nhấn phím B, sẽ hiện bảng giá trị như sau:



a	t
-1, 41	3, 988
0, 59	2, 348
2, 59	8, 708
4, 59	23, 068
6, 59	45, 428

11.14) Tạo lệnh tạo phép chiếu xiên:



Command for oblique projection

For a unit vector, orthogonal to the screen:

X-coordinate of the projection (-2 to 2): (1)

Y-coordinate of the projection (-2 to 2): (2)

by pressing the key: (3)

Name of the command: Cm0 (4)

Help Cancel Ok

π \sqrt{a} $|a|$ $\mu()$ \vec{u} \overrightarrow{AB} $\|\vec{u}\|$ $\vec{u} \cdot \vec{v}$ $\vec{u} \wedge \vec{v}$

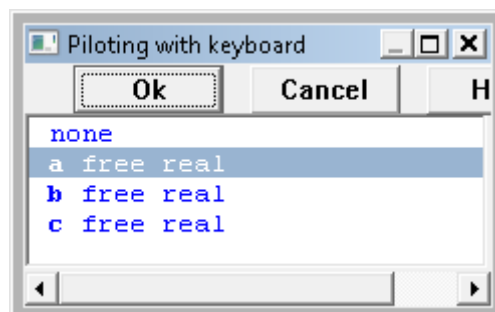
III. CÁC LỆNH KHÁC:

1. Các lệnh về điều khiển: Piloting:

1.1) Chọn đối tượng cần điều khiển bằng bàn phím: Piloting >

Piloting with keyboard:

* Lệnh này cho phép ta chọn 1 trong nhiều biến số tự do để điều khiển bằng bàn phím. Sau khi gọi lệnh, màn hình xuất hiện hộp thoại:



Piloting with keyboard

Ok Cancel H

none

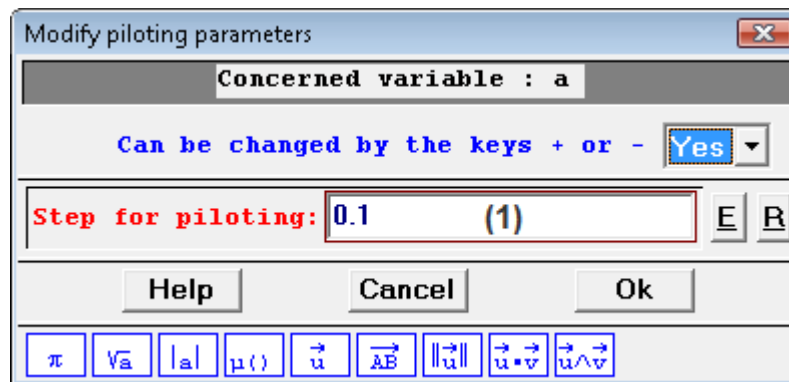
a free real

b free real

c free real

Chọn đối tượng cần điều khiển bằng các phím mũi tên ở hộp thoại như hình bên, click OK.

1.2) Điều chỉnh các tham số của thao tác điều khiển bằng bàn phím: *Piloting > Change parameters of piloting with keyboard:*



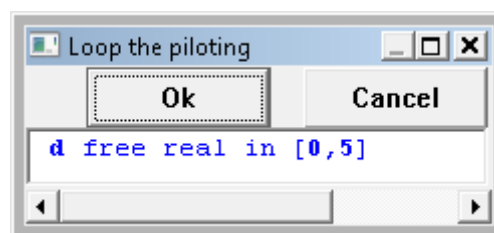
Khi sử dụng bàn phím để thay đổi giá trị của một biến tự do, ta cần quan tâm đến “bước nhảy” của biến (tức là khoảng cách giữa hai giá trị liên nhau). Để thay đổi giá trị của “bước nhảy” ta có thể sử dụng lệnh này.

Khi hộp thoại hiện lên, điền giá trị của “bước nhảy” vào ô số (1). Nếu ở ô “Can be changed by the key + or -” là Yes thì ta có thể thay đổi giá trị của bước nhảy bằng phím + hoặc – mà không cần gọi lại lệnh này.

1.3) Giới hạn sự điều khiển: *Piloting > Loop the piloting:*

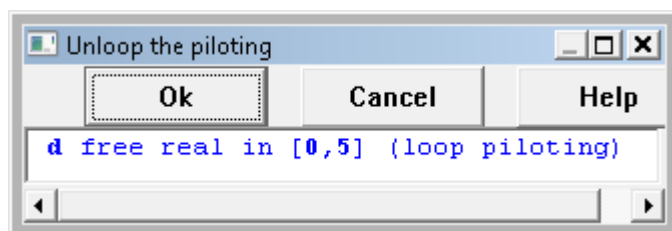
Khi ta sử dụng lệnh điều khiển một biến tự do trong một đoạn, nếu muốn khi giá trị của biến khi đạt đến giá trị của biên này nếu tiếp tục điều khiển thì sẽ trở về giá trị của biên kia, ta có thể sử dụng lệnh này.

Ví dụ: Ta có biến d là biến tự do có giá trị thuộc đoạn [0;5]. Khi dùng các phím mũi tên để thay đổi giá trị của d, nếu d đạt giá trị lớn nhất là 5 ta tiếp tục điều khiển nữa thì giá trị của biến sẽ trở về giá trị của biên dưới là 0.



Chọn đối tượng cần điều khiển ở hộp thoại hiện lên và click OK.

1.4) Hủy bỏ lệnh giới hạn sự điều khiển bằng bàn phím: *Piloting > Unloop with keyboard:*

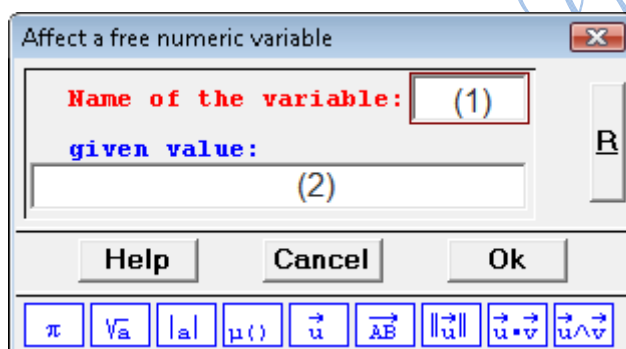


Để hủy bỏ lệnh giới hạn sự điều khiển bằng bàn phím ta sử dụng lệnh này. Chọn đối tượng cần hủy bỏ lệnh trong hộp thoại, click OK.

1.5) Gán giá trị cho một biến tự do: *Piloting > Affect a free*

numeric variable:

Khi sử dụng một biến tự do, nếu muốn gán cho biến một giá trị nào đó thì ta có thể sử dụng lệnh này. Sau khi được gán giá trị, biến này vẫn là biến tự do (vẫn có thể thay đổi giá trị của nó bằng bàn phím)



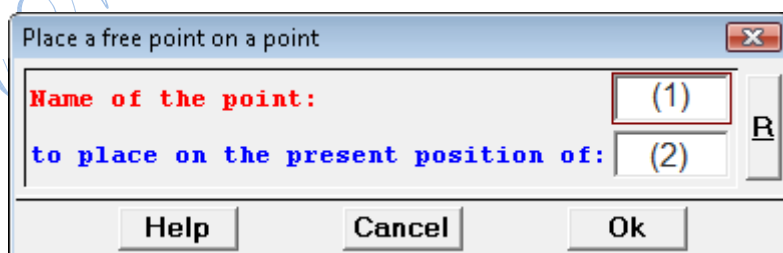
Điền tên của biến vào ô số (1)

Điền giá trị cần gán cho biến vào ô số (2)

ấn Enter.

1.6) Dời một điểm tự do đến một điểm khác: *Piloting > Place a free*

point on a point:



Khi dời một điểm tự do đến vị trí của một điểm khác, điểm đó vẫn còn tự do.

Điền tên của điểm cần dời vào ô số (1)

Điền tên của điểm đích cần dời đến vào ô số (2)

ấn Enter.

1.7) Định vị trí của một điểm tự do bởi tọa độ của nó: *Piloting* >

Place a free point by its coordinates:

Lệnh này cho phép di chuyển một điểm tự do trong không gian đến vị trí có tọa độ xác định, sau khi dời đến điểm này vẫn còn tự do.

Điền tên điểm cần di chuyển vào ô số (1)

Điền hoành độ của vị trí đến của điểm vào ô số (2).

Điền tung độ của vị trí đến của điểm vào ô số (3).

Điền cao độ của vị trí đến của điểm vào ô số (4).

Click OK.

1.8) Khởi động/bỏ khởi động biến thời gian: *Piloting* > *Activate*

timer (maj T).

1.9) Định thời gian trễ giữa hai lần đọc của biến thời gian: *Piloting*

> *Duration between time reading:*

Điền thời gian (mili giây) vào ô số (1). Ấn Enter

1.10) Nhập khẩu: *Piloting* > *Import*

2. Các lệnh hiển thị: *Showing*:

2.1) Lựa chọn đối tượng cần tạo vết: *Showing* > *Trace selection*:

Lựa chọn đối tượng cần tạo vết trong hộp thoại (một hoặc nhiều đối tượng). Click OK.

2.2) Chế độ tạo vết (chọn-bỏ chọn): Showing > Trace mode (flip-flop):

Có thể vào chế độ tạo vết trên thanh công cụ bằng cách click vào nút



Ở chế độ tạo vết thì một số lệnh không thực hiện được, dòng lệnh hoặc nút lệnh bị mờ đi. Xem hình:



2.3) Chế độ tạo vết theo yêu cầu (chọn-bỏ chọn): Showing > Trace-demand mode (flip-flop):

Có thể vào chế độ tạo vết theo yêu cầu trên thanh công cụ bằng cách click vào nút



Ở chế độ tạo vết theo yêu cầu, vết không tự động được tạo. Để tạo vết ta phải nhấn Enter.

2.4) Mở bảng mô tả tất cả các đối tượng trong bảng vẽ : Piloting > Reminder (F2) : Phím tắt là F2.

2.5) Mở bảng chú thích của bản vẽ (nếu có): Showing > Comments (F3) : Phím tắt F3.

Khi sử dụng một bản vẽ của người khác ta nên xem bảng chú thích này để hiểu rõ hơn về ý đồ của tác giả. Khi vẽ hình ta cũng nên tạo bảng chú thích này để người khác có thể sử dụng bảng vẽ (cách tạo : Edit > Edit comments).

2.6) Hiển thị hoặc ẩn đi tên của điểm : Showing > Display the names of the points (maj a)

2.7) Tách tên của điểm (khi bị che khuất): Showing > Split the names of the points (maj S).

2.8) Hiển thị hoặc ẩn hệ trục tọa độ trong không gian: Showing > Display Rxyz coordinate system (maj R). Có thể sử dụng nút lệnh trên thanh công cụ.

2.9) Chọn/ bỏ chọn chế độ nét vẽ đậm: Showing > Thick Drawing

(flip-flop). Có thể sử dụng nút lệnh  trên thanh công cụ.

2.10) Phóng to hình: Showing > Larger (>): Có thể nhấn phím tắt

SHIFT+>, hoặc sử dụng nút lệnh  trên thanh công cụ.


2.11) Thu nhỏ hình: Showing > Smaller (<): Có thể nhấn phím tắt

SHIFT+<, hoặc sử dụng nút lệnh  trên thanh công cụ.

2.12) Chọn/ bỏ chọn chế độ hiển thị hình vẽ dạng dây (tất cả các nét vẽ đều liền): Showing > Wire mode display. Có thể sử dụng nút lệnh

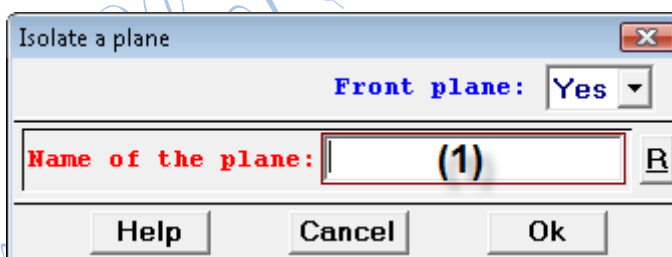
 trên thanh công cụ.

2.13) Chọn/ bỏ chọn chế độ hiển thị hình vẽ nét đứt với đường bị

che khuất: Showing > Dotted hidden parts. Có thể sử dụng nút lệnh  trên thanh công cụ.

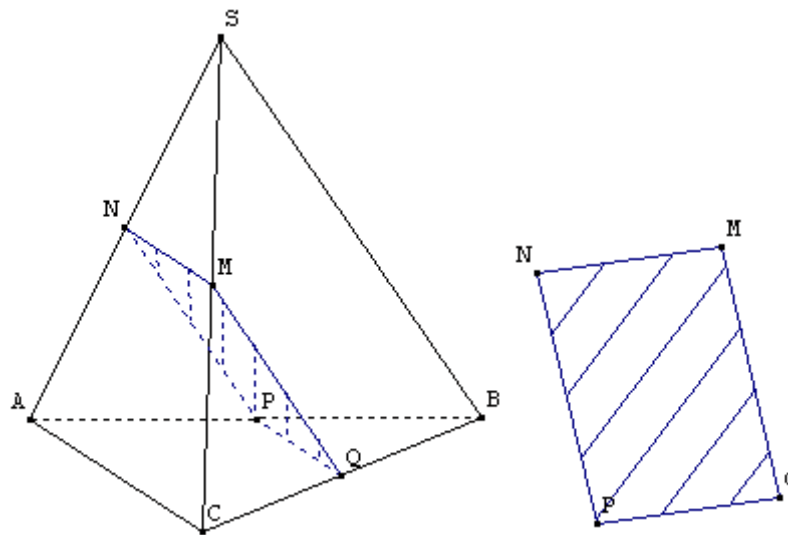
2.14) Nhìn hình trong mặt phẳng riêng: Showing > Isolate plane.

Có thể sử dụng nút lệnh  trên thanh công cụ.




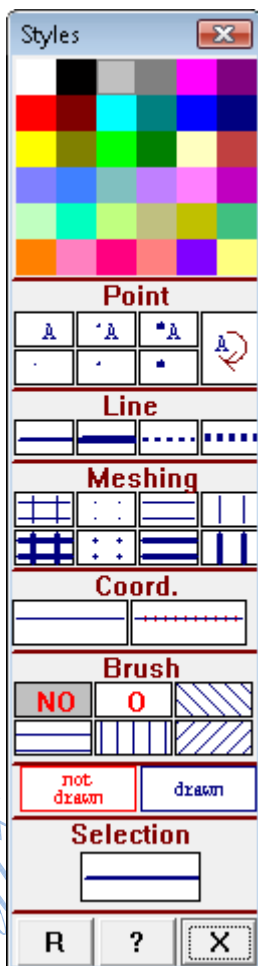
Chọn Yes ở ô Front plane. Điền tên của mặt phẳng cần quan sát vào ô số (1). Ấn Enter.

Lệnh này cho phép ta quan sát một đối tượng hay hình vẽ nào đó trong **mặt phẳng riêng** đã chọn. Ví dụ ta dựng thiết diện của hình chóp, muốn quan sát hình dạng của thiết diện này thì ta chọn mặt phẳng chứa thiết diện để nhìn. Xem hình:





3. Các lệnh khác: Other


3.1) Các kiểu vẽ: Other > Drawing styles: Có thể mở bằng nút  trên thanh công cụ



Lệnh này cho phép hiển thị bảng lựa chọn các kiểu vẽ, bao gồm:

- Kiểu màu sắc: gồm 24 màu
- Kiểu điểm: Gồm 6 kiểu và công cụ để điều chỉnh tên điểm (khi tên điểm bị che khuất thì chọn công cụ này và click vào điểm cần điều chỉnh).
- Kiểu đường: Gồm 4 kiểu.
- Kiểu đan lưới: Có 8 kiểu, dành cho vẽ mặt 2 biến hoặc quỹ tích của 2 điều khiển.
- Kiểu trục: có 2 kiểu, chia đơn vị và không chia đơn vị
- ă ét vẽ: Có 6 kiểu. Trong đó nút ă O để bỏ định dạng kiểu vẽ của đối tượng, kiểu O để định dạng nét vẽ khuất cho đối tượng
-  : Cho ăn, hiển thị một vài đối tượng trung gian của hình vẽ.

* Khi kiểu vẽ nào được chọn thì sẽ hiển thị ở ô **Seclection**

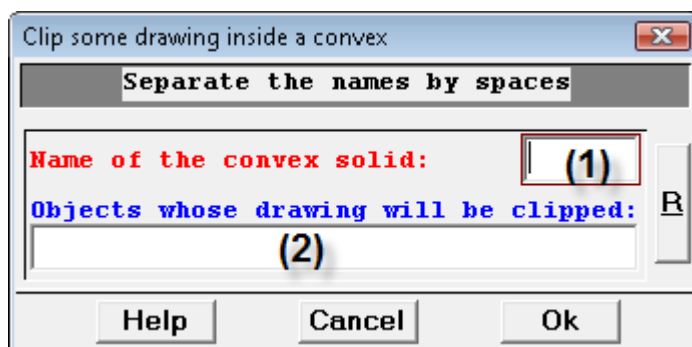
* ă út  để mở bảng mô tả các đối tượng.

* ă út  để mở hướng dẫn sử dụng

* ă út  để đóng bảng Styles

3.2) Giới hạn những phần hình vẽ: Other > Clipping: Lệnh này cho phép giới hạn hình vẽ từ một phần bên trong của hình đa diện lồi. ă ău ta chọn

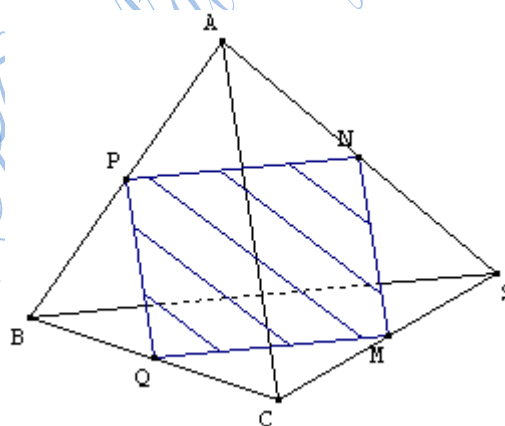
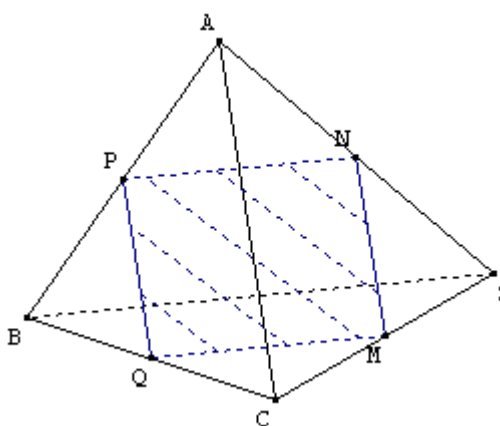
lệnh này cho một hình lồi đã áp dụng kiểu nét khuất hay gạch sọc thì nó mất khả năng che các đường khuất.



Điền tên của vật thể vào ô số (1). Ví dụ s1 (tứ diện SABC)

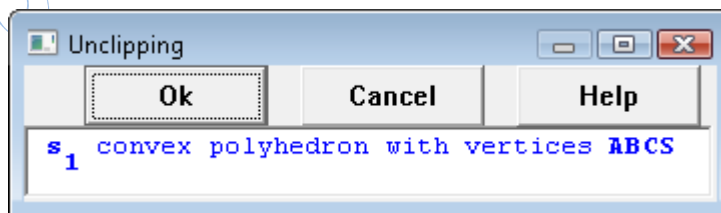
Điền tên các đối tượng cần giới hạn vào ô số (2). Ví dụ s1 (tứ diện SABC như trên)

ấn Enter. Được hình sau:



Trước khi áp dụng lệnh Clipping Sau khi áp dụng lệnh clipping

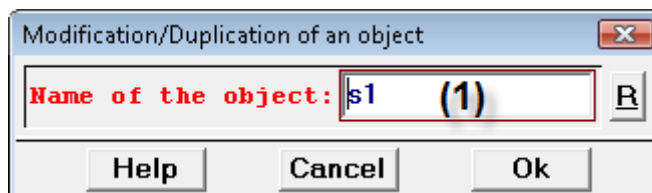
3.3. Hủy bỏ lệnh Clipping: Other > Unclipping:



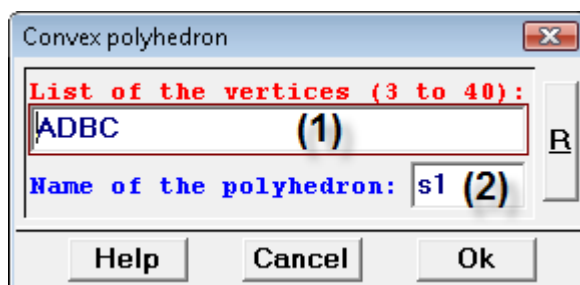
Chọn đối tượng cần hủy bỏ lệnh giới hạn. Click OK.

3.4) Chỉnh sửa/ Nhân bản một hình vẽ (phím tắt Ctrl+M):

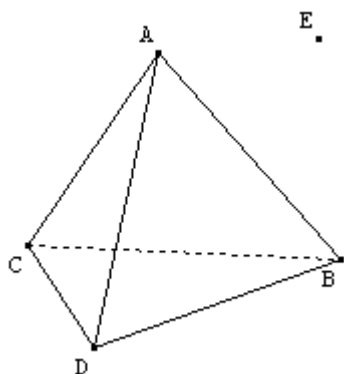
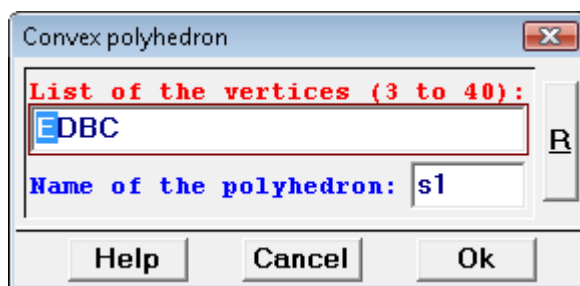
Sau khi chọn lệnh hiển thị hộp thoại sau:



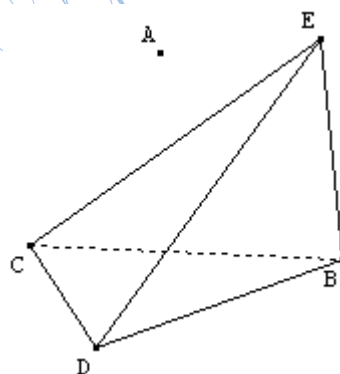
Điền tên của đối tượng cần chỉnh sửa vào ô số (1). Ví dụ: s1. ấ hấn Enter xuất hiện tiếp hộp thoại:



* Hiệu chỉnh tên các đối tượng ở ô số (1) hoặc số (2) thì sẽ hiệu chỉnh đối tượng. ấ hấn Enter. Ví dụ:

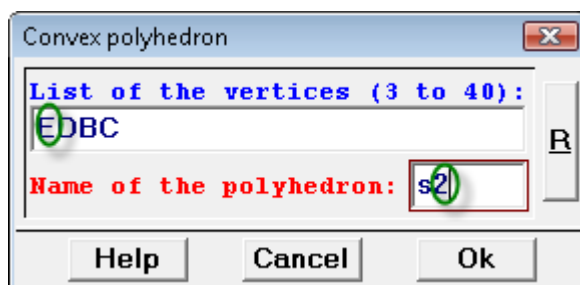


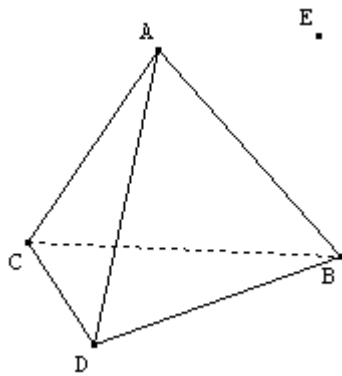
Trước



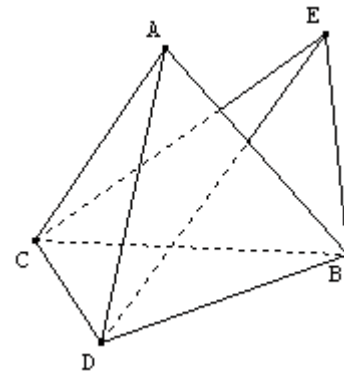
Sau

Hiệu chỉnh cả hai ô thì là nhân bản các đối tượng. ấ hấn Enter. Ví dụ:





Trước



Sau

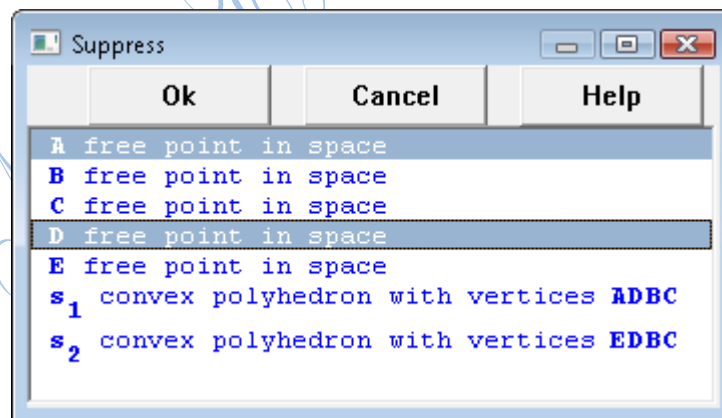
3.5) Lập lại lệnh vừa thực hiện: *Other > Suppress (Ctrl B)*: Phím tắt

Ctrl B hoặc nút lệnh  trên thanh công cụ.

Lệnh này cho phép gọi lại lệnh vừa thực hiện, điều này giúp tiết kiệm khá nhiều thời gian trong khi sử dụng Geospace. Ví dụ: Ta cần tạo điểm tự do trong không gian, ta sử dụng lệnh *Create > Point > Free point > In space*. Nếu phải tạo nhiều điểm thì phải mất nhiều lần để chọn lệnh, ta sử dụng phím tắt Ctrl B để lặp lại lệnh này.

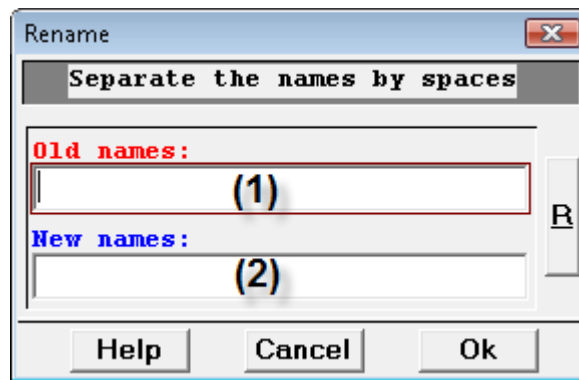
3.6) Xóa một hoặc nhiều đối tượng trong bản vẽ: *Other > Suppress*:

Lệnh này cho phép ta xóa các đối tượng trong bản vẽ. Sau khi chọn lệnh, xuất hiện hộp thoại sau:



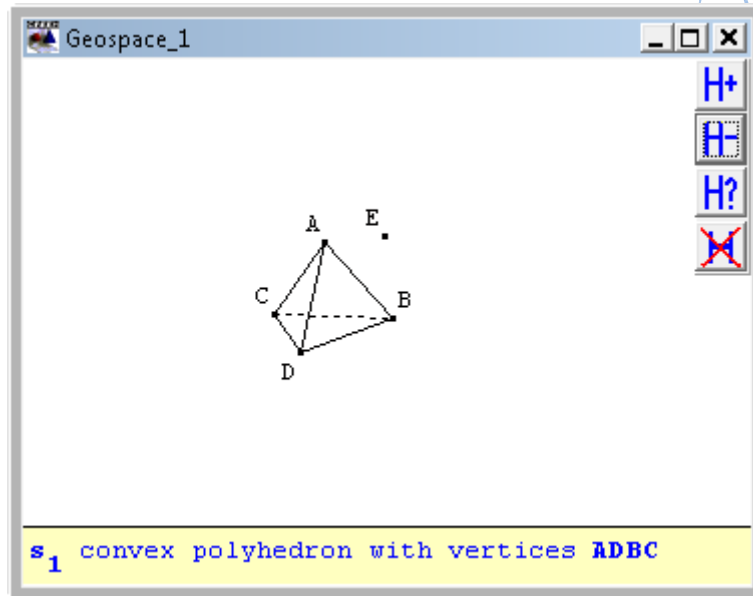
Ta chọn các đối tượng cần xóa trong bảng Suppress, có thể chọn nhiều đối tượng bằng cách kết hợp các phím SHIFT, Ctrl với phím chuột trái (xem hình trên, ta chọn xóa điểm A và D). Click OK.





3.7) Đổi tên một đối tượng: *Other > Rename*:



Điền tên cũ vào ô số (1). Điền tên mới vào ô số (2). ấn hấn Enter.

3.8) Tái hiện lại lịch sử vẽ hình: *Other > History*

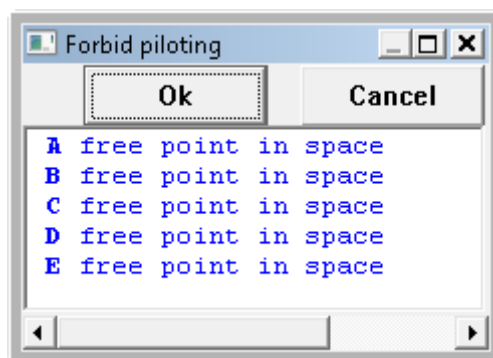


Lệnh này cho phép tái hiện lại lịch sử vẽ hình theo từng bước, bằng cách click vào nút ,  để điều khiển việc vẽ hình. ấn nút  để xem trợ giúp, nút  để thoát. Chú ý ở chế độ này một số lệnh sẽ không thực hiện được.

3.9. Lọc, kiểm tra: *Other > Filter:*

3.9.1) Cấm di chuyển đối tượng: *Other > Filter > Forbid*

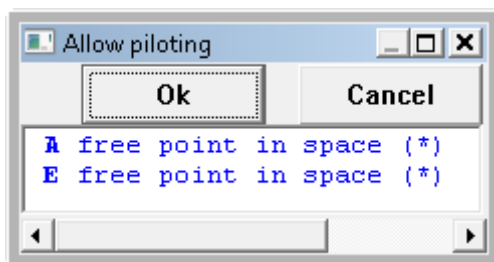
piloting:



Lệnh này cho phép cấm di chuyển một hoặc nhiều đối tượng tự do. Ta chọn các đối tượng cần cấm trong bảng hiện ra (xem hình trên), có thể kết hợp phím Ctrl với phím chuột trái để chọn nhiều đối tượng. Đối tượng nào đã bị cấm sẽ có dấu (*) ở sau dòng mô tả trong bảng Rappel.

3.9.1) Cho phép di chuyển đối tượng trở lại: *Other > Filter >*

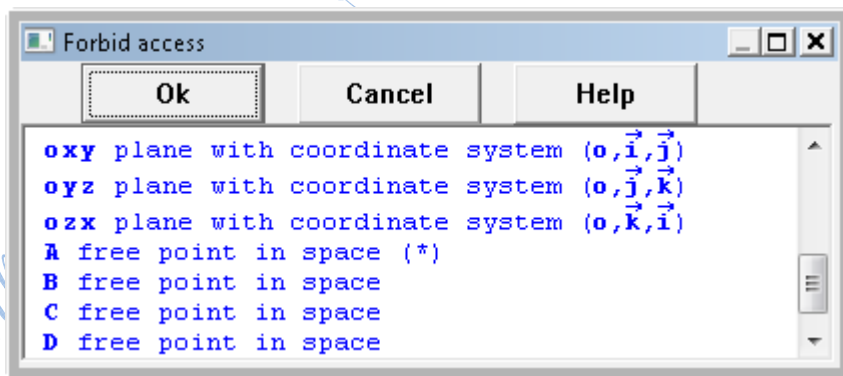
Allow piloting:



Chọn đối tượng cần hủy bỏ lệnh cấm. Click OK.

3.9.3) Cấm truy cập: *Other > Filter > Forbid access:*

Lệnh này cho phép cấm truy cập đến đối tượng nào đó. ả ếu đối tượng nào đó bị áp dụng lệnh này thì nó không xuất hiện trong bảng mô tả đối tượng trong bản vẽ, vì vậy ta cũng không thể sử dụng đó để làm đối tượng trung gian để tạo các đối tượng khác. Đối tượng bị cấm truy cập vẫn có thể di chuyển được. Ta có thể sử dụng lệnh cấm truy cập cho các đối tượng đã được định nghĩa trước như gốc tọa độ, các trục tọa độ, các vector đơn vị...

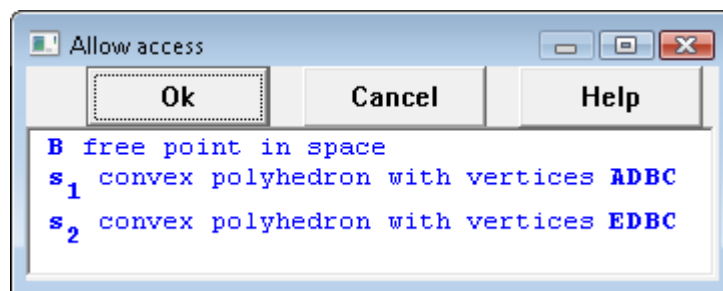


Chọn đối tượng cần áp dụng lệnh trong bảng Forbid access. Click OK.

3.9.4) Cho phép truy cập đối tượng trở lại: *Other > Filter >*

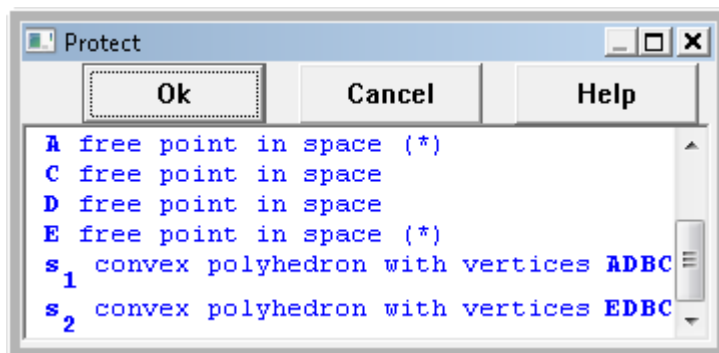
Allow access:

Lệnh này cho phép hủy bỏ lệnh cấm truy cập cho đối tượng đã bị cấm truy cập.



Chọn đối tượng cần hủy bỏ lệnh. ấ hấn OK.

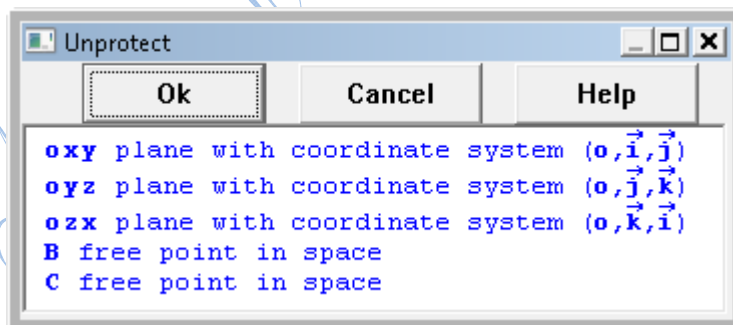
3.10) Bảo vệ: *Other > Protect:*



Lệnh này cho phép bảo vệ các đối tượng. ếu đối tượng được bảo vệ bởi lệnh này thì nó không còn chỉnh sửa, không áp dụng kiểu (styles), không thể xóa hay đổi tên được nữa.

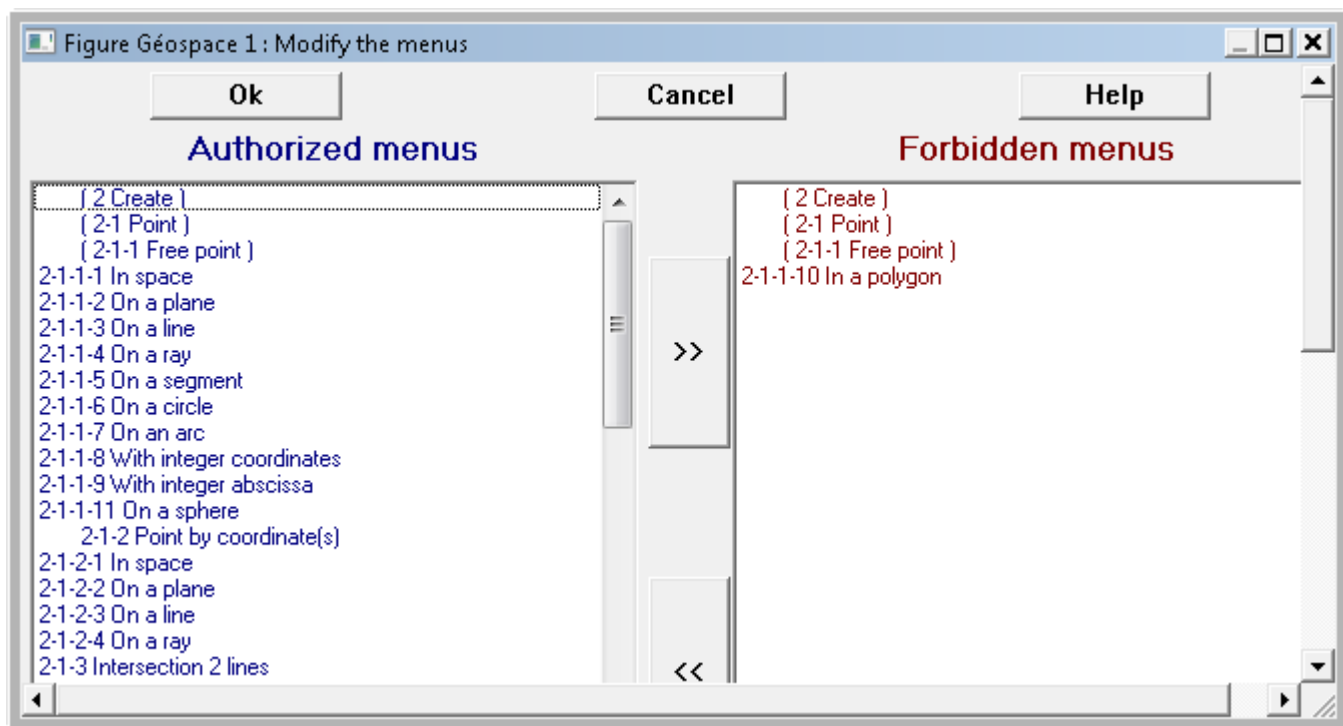
Chọn các đối tượng cần bảo vệ. Click OK.

3.11) Hủy bỏ chế độ bảo vệ: *Other > Unprotect:*



Chọn đối tượng cần hủy bỏ lệnh bảo vệ. Click OK.

3.12) Thay đổi hệ menu lệnh: *Other > Modify menus:*



Lệnh này cho phép ta giảm bớt một số lệnh của menu. Nếu muốn bỏ bớt ta chọn lệnh cần bỏ và di chuyển nó sang cột bên phải. Nếu muốn chọn lại ta chuyển nó sang bên trái.


3.13) Tạo một nguyên mẫu: *Other > Create a prototype:*

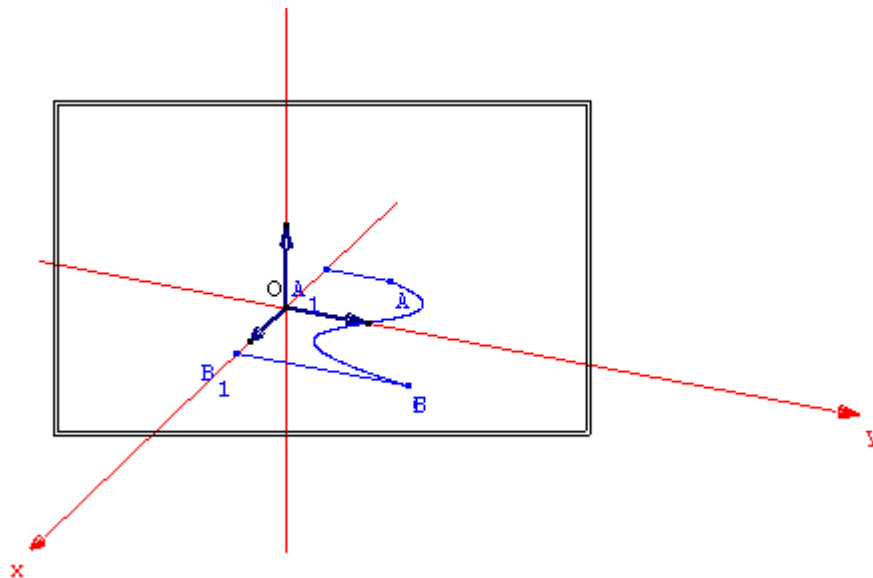
Lệnh này cho phép ta tạo một nguyên mẫu (các đối tượng thường hay sử dụng) để bổ sung vào menu dựng hình. (Xin xem kỹ hơn cách tạo ở phần sau)

4. Các lệnh biên tập: Edit:

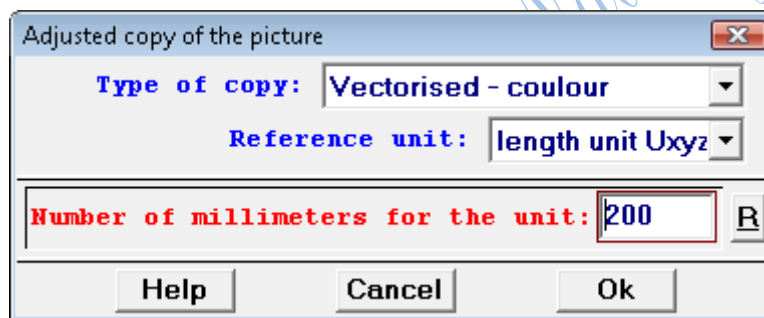
4.1) Sao chép hình ảnh (tự động): *Edit > Copy picture (automatic):*

Khi chọn lệnh này, toàn bộ màn hình của bản vẽ sẽ được sao chép vào bộ nhớ máy, ta có thể dán vào MS Word, MS PowerPoint, MS Paint,...

Muốn sao chép một phần nào đó của hình vẽ, ta click nút  trên thanh công cụ và click chuột vào dòng kẻ đôi của khung hình chữ nhật vừa hiện ra và kéo để điều chỉnh khung hình chữ nhật bao quanh hình cần sao chép. Xem hình:



4.2) Sao chép hình ảnh (chế độ điều chỉnh): *Edit > Copy picture* (adjust copy):



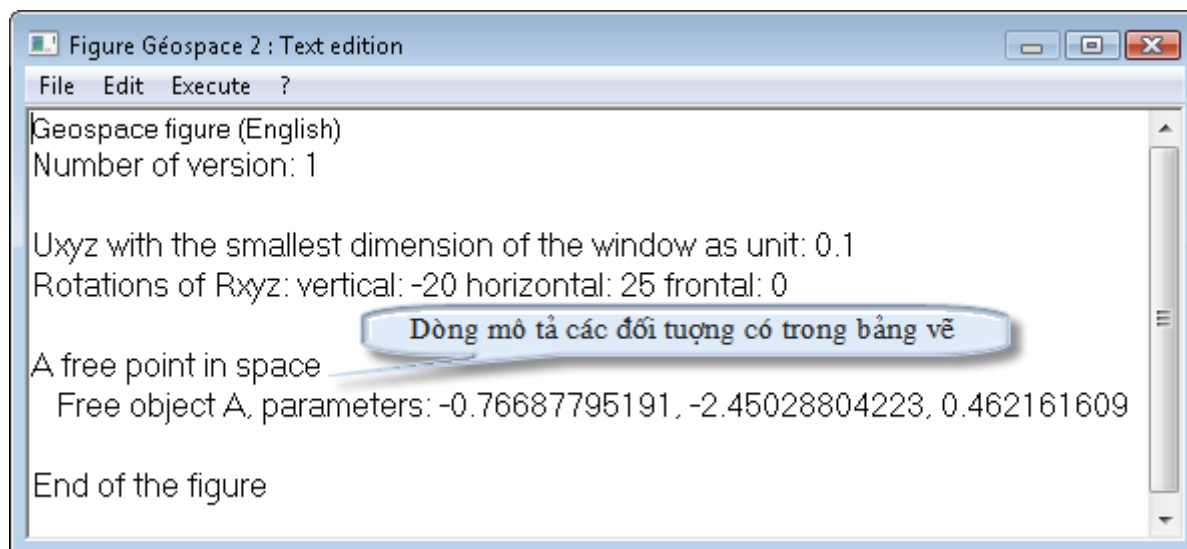
- * Chọn kiểu sao chép (Type of copy): có 3 kiểu lựa chọn.
 - Vectorised – coulour: Đồ họa vector – đồ họa điểm.
 - Bitmap (coulour): Đồ họa điểm (ảnh màu)
 - Vectorised – black and white: Đồ họa vector - ảnh đen trắng.
- * Chọn đơn vị tham chiếu (Reference unit): có 2 kiểu lựa chọn
 - length unit Uxyz: Độ dài đơn vị của hệ tọa độ Oxyz.
 - width of picture: chiều rộng của ảnh
- * Điền số milimet cho đơn vị vào ô số number of millimeters for the unit.

4.3) Sao chép dòng mô tả đối tượng trong bảng *Rappel: Edit > Copy selected descriptions:*

Lệnh này cho phép chép các dòng mô tả các đối tượng trong bản vẽ vào bộ nhớ. Ta chọn một hoặc nhiều dòng mô tả các đối tượng (có thể kết hợp

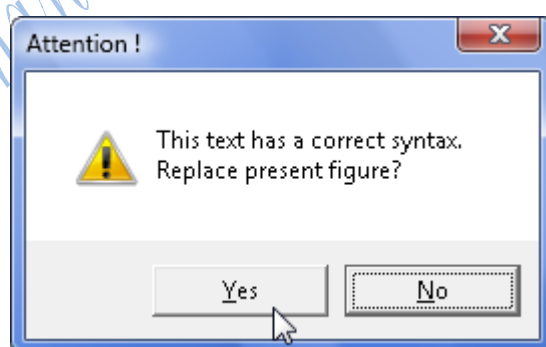
phím Shift, Ctrl với chuột trái để chọn nhiều dòng), click OK. Sau đó có thể dán dòng mô tả vào Word hoặc Powerpoint,...

4.4) Soạn thảo văn bản của hình vẽ: Edit > Edit text of figure:



Văn bản này bảo vệ hình vẽ, bất cứ sự thay đổi nào trong văn bản này cũng sẽ làm thay đổi hình vẽ. Ta có thể thêm, sửa, xóa các đối tượng có trong bản vẽ bằng cách thêm, xóa, sửa các dòng lệnh trong văn bản này theo đúng cú pháp của chương trình. ầu ầu nắm vững tiếng Anh và cú pháp lệnh của chương trình, ta có thể vẽ hình bằng các dòng lệnh từ một trình soạn thảo văn bản nào đó (như ầu otepad, MS Word,...) rồi copy dán vào văn bản này.

Sau khi thực hiện xong, click vào lệnh **Execute** trên thanh menu. Xuất hiện bảng thông báo sau, click Yes.



Ví dụ: Bạn hãy mở một bản vẽ mới (không gian) và copy đoạn văn bản sau rồi dán vào trước dòng **End of the figure**. Click **Excute** rồi click **Yes**.

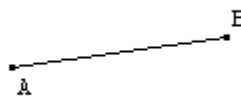
A free point in space

Free object A, parameters: 0,1,0

B free point in space

Free object B, parameters: 1,3,1

Segment [AB]

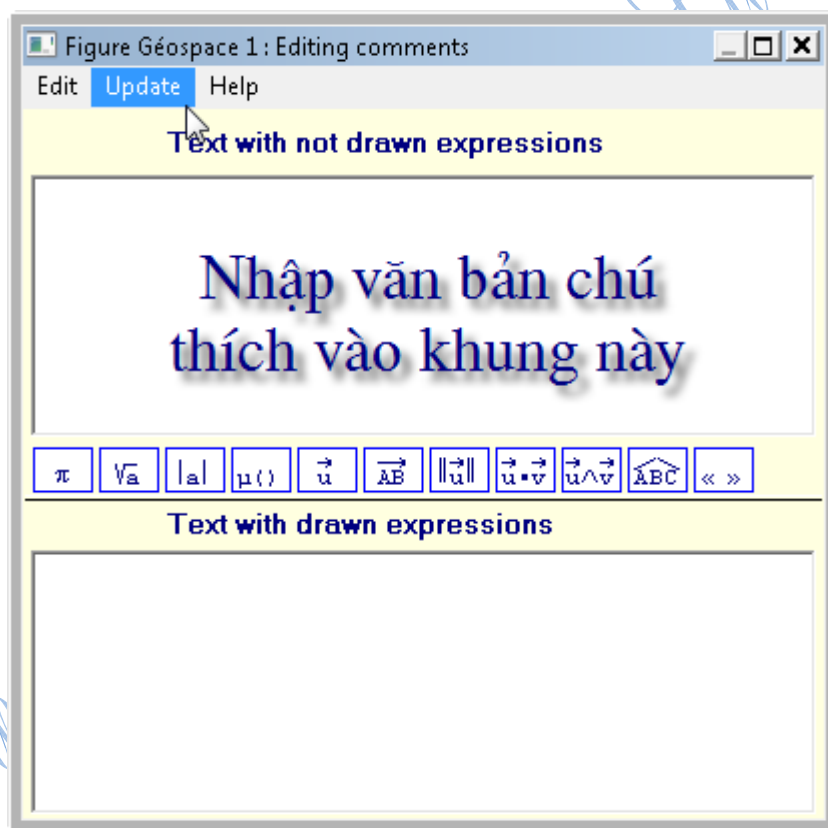


Đây là kết quả:

Đoạn lệnh trên cho phép tạo 2 điểm tự do A, B trong không gian rồi tạo đoạn thẳng AB, với tọa độ hiện tại của A là (0,1,0) và của điểm B là (1,3,1). Nếu ta di chuyển điểm A và B thì tọa độ này sẽ thay đổi.

4.5) Soạn thảo phần chú thích của bản vẽ: *Edit > Text comments:*

Lệnh này cho phép tạo văn bản chú thích cho hình vẽ, ta có thể ghi chú cách dựng hình, cách sử dụng hình vẽ, đề bài toán,...




Sau khi thực hiện xong, click **Update**.

Chú ý: Khi dựng hình ta nên tạo bảng chú thích này để khi chia sẻ người khác sẽ biết cách sử dụng hình vẽ này. Để xem bảng chú thích này nhấn phím **F3**

4.6) Lệnh hoàn tác (Undo): *Edit > Undo*: Lệnh này cho phép hủy bỏ lệnh trước đó. Lệnh này không có phím tắt như trong các phần mềm vẽ hình hay soạn thảo văn bản khác.

4.7) Lệnh làm lại (Redo): Edit > Redo: Lệnh này cho phép làm lại lệnh vừa hủy bỏ (undo) trước đó. Lệnh này cũng không có phím tắt.

4.8) Lệnh giới hạn hình ảnh: Edit > Limit picture:

Lệnh này cho phép giới hạn phần hình vẽ để thực hiện sao chép phần hình vẽ đó. Có thể click vào nút  trên thanh công cụ để thực hiện lệnh này.

5. Các lệnh về cách nhìn: Views

5.1) Trở về cách nhìn ban đầu: Views > Initial view (CTRL- F1):

Lệnh này cho phép trở về cách nhìn hình mặc định của chương trình Geospace. Phím tắt CTRL-F1.

5.2) Cách nhìn hình với mặt phẳng oyz là mặt phẳng chính diện (song song với màn hình): Views > Standard view with oyz as front plane (F7).

Lệnh này cho phép quan sát hình vẽ với mặt phẳng oyz song song với màn hình. Phím tắt F7.

5.3) Cách nhìn hình với mặt phẳng oxy là mặt phẳng chính diện (song song với màn hình): Views > Standard view with oxy as front plane (F8).

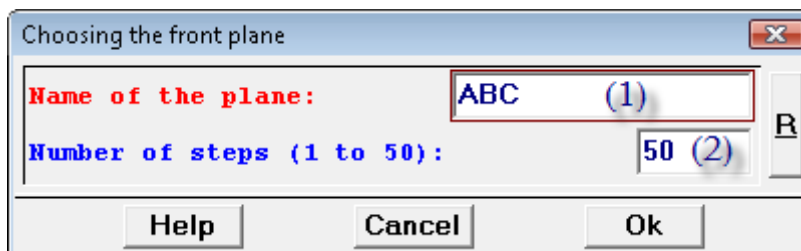
Lệnh này cho phép quan sát hình vẽ với mặt phẳng oxy song song với màn hình. Phím tắt F8.

5.4) Cách nhìn hình với mặt phẳng ozx là mặt phẳng chính diện (song song với màn hình): Views > Standard view with ozx as front plane (F9).

Lệnh này cho phép quan sát hình vẽ với mặt phẳng ozx song song với màn hình. Phím tắt F9.

5.5) Nhìn hình với mặt phẳng chính diện khác: Views > View with another front plane:

Lệnh này cho phép nhìn hình theo một mặt phẳng chính diện do ta lựa chọn.



Điền tên mặt phẳng vào ô số (1).

Điền số bước xoay hình trở về cách nhìn theo mặt phẳng chính diện (từ 1 đến 50 bước) vào ô số (2). Ấn Enter.



5.6) Nhìn hình theo cách nhìn trước đó: Views > Precedent view (F11).

Lệnh này cho phép trở về cách nhìn hình theo cách nhìn vừa thực hiện trước đó. Phím tắt F11.

5.7) Nhìn hình theo cách nhìn kế tiếp: Views > Next view (F12):

Lệnh này cho phép nhìn hình theo cách nhìn kế tiếp (nếu đã dùng lệnh Precedent view). Phím tắt F12.

5.8) Nhìn hình theo cách nhìn cố định mặt phẳng chính diện hiện tại: Views > Fron plane maintained:

Lệnh này cho phép cố định mặt phẳng chính diện hiện tại. Ta không thể xoay hình bằng phím SHIFT kết hợp với phím mũi tên. Ta chỉ có thể xoay hình theo trục đi qua gốc O và vuông góc với màn hình máy tính bằng cách click chuột phải để con trỏ chuột biến thành  và thực hiện xoay hình. Ta có thể click nút  trên thanh công cụ để thực hiện lệnh này.

5.9) Nhìn hình theo phép chiếu xiên: Views > Oblique projection:

Lệnh này cho phép nhìn hình theo một phép chiếu xiên

5.10) Nhìn hình theo phép chiếu xiên với tọa độ chiếu:

6. Các lệnh về cửa sổ: Window

6.1) Kiểu xếp lớp: Window > Cascade

6.2) Kiểu xếp dọc: Window > Tile (horizontal)

6.3) Kiểu xếp ngang: Window > Tile (vertical)

6.4) Nếu mở cùng lúc nhiều tập tin hình vẽ, ta có thể lựa chọn cửa sổ đang hoạt động bằng cách click vào dòng tên của bản vẽ trong menu Window.

7. Các lệnh trợ giúp: Help

7.1) Trợ giúp phần mặt phẳng: Help > Help for Geoplan

7.2) Trợ giúp phần không gian: Help > Help for Geospace

7.3) Về thông tin chương trình: About

7.1) Trợ giúp phần mềm Geoplan-Geospace: Help > Help for Geoplan-Geospace

III. MỘT SỐ MINH HỌA DỤNG HÌNH VỚI GEOSPACE:

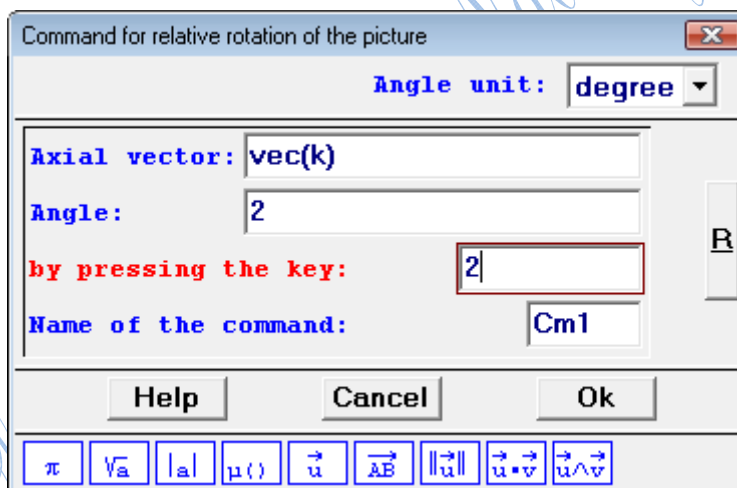
1. Tạo bản vẽ ban đầu:

Khi vẽ hình, thông thường ta cần tạo lệnh quay hình tự động theo 1 trục nào đó để quan sát và lệnh trả về cách nhìn hình mặc định. Để đỡ mất thời gian cho công việc này trong mỗi lần vẽ hình, ta có thể tạo sẵn bản vẽ với các lệnh này để sử dụng cho các lần sau.

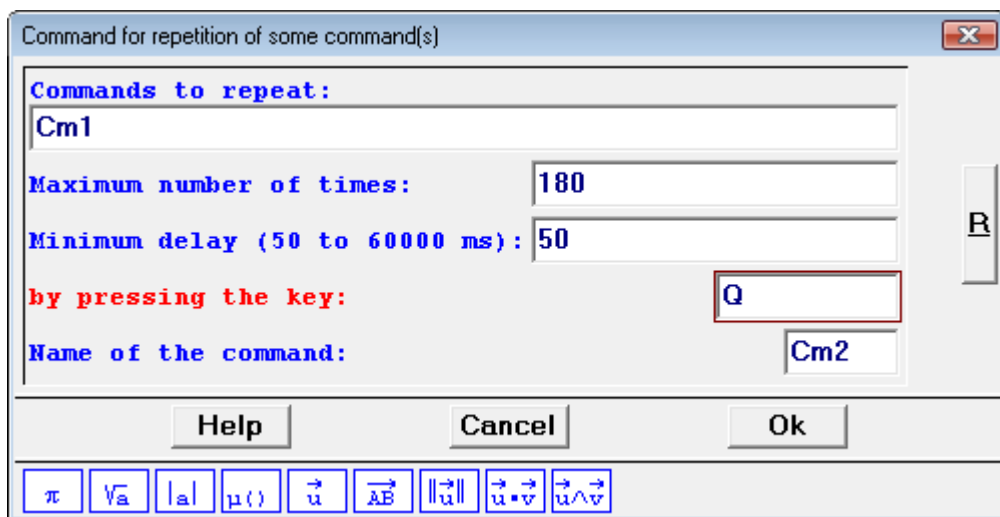
Mở 1 bản vẽ trong không gian (File > New Geospace figure), thực hiện các lệnh sau:

- Tạo lệnh thay đổi cách nhìn hình về cách nhìn hình bởi sự ghi nhớ (Create > Command > Change of view > By memory), gán lệnh này cho phím số 0.

- Tạo lệnh xoay hình quanh trục oz một góc 2 độ bởi phép quay tương đối theo vec(k), gán cho phím số 2. (Create > Command > Change of view > By Relative rotation). Điền như hình sau:



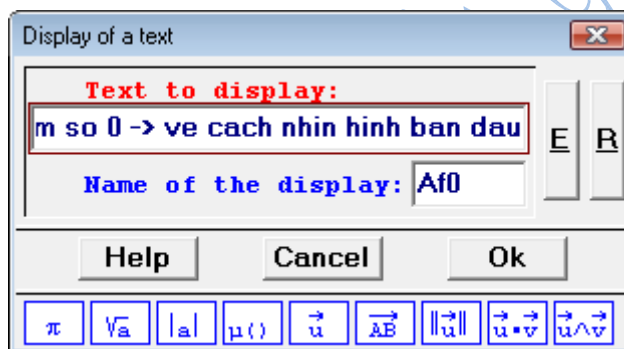
- Tạo lệnh lặp cấu trúc lệnh Cm1 (vừa tạo ở trên) 180 lần để tự động xoay hình 1 vòng quanh trục oz, gán lệnh cho phím Q (Create > Command > Command repetition). Điền như trong hình:



- Tạo chú thích để hướng dẫn sử dụng lệnh:

+ Tạo chú thích: “ấn hán phím số 0 -> vẽ cách nhìn hình ban đầu”

(Create > Display > Text). Điền như hình:

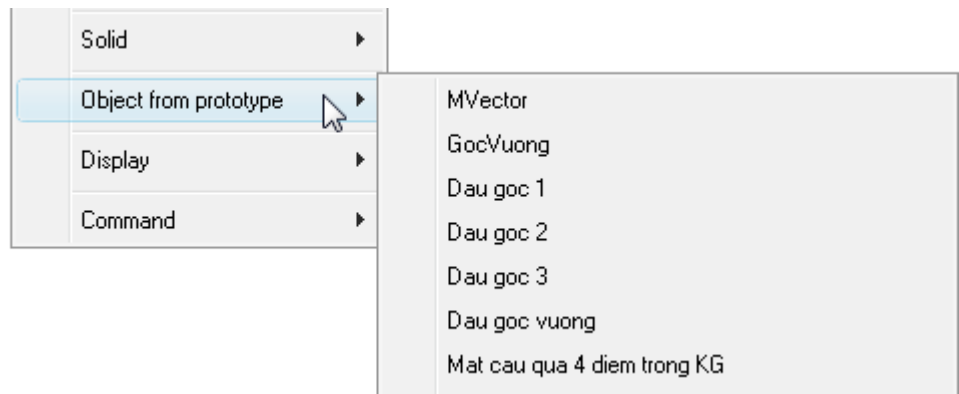


+ ấn hán Ctrl B để tạo tiếp các chú thích: “ấn hán phím số 2 -> quay 2 độ”, “ấn hán phím Q -> quay 1 vòng quanh oz”.

- Lưu lại bản vẽ với tên “Ban vẽ góc”, đặt thuộc tính Read Only cho bản vẽ để tránh lưu đè, bản vẽ này sử dụng cho các lần khác mà không cần phải lặp lại các thao tác này với mỗi lần vẽ.

2. Tạo một nguyên mẫu (Prototype, giống như các công cụ thường dùng của Sketchpad):

Prototype giúp cho ta tạo các lệnh dựng nhanh các hình thường dùng nhằm giúp giảm bớt thời gian dựng hình. Chẳng hạn, trong các lệnh dựng hình của phần mềm không có lệnh giúp ta đánh dấu góc vuông. Muốn đánh dấu góc vuông, ta phải tạo lệnh cho nó. ở ầu trong bản vẽ có chứa các prototype thì trong menu **Create** có thêm dòng lệnh “Object from prototype” (xem hình):



Thực hành: Tạo prototype đánh dấu góc vuông:

Giả sử ta có góc ABC, ta cần đánh dấu góc vuông tại B. Ta tạo prototype

Dấu góc vuông như sau:

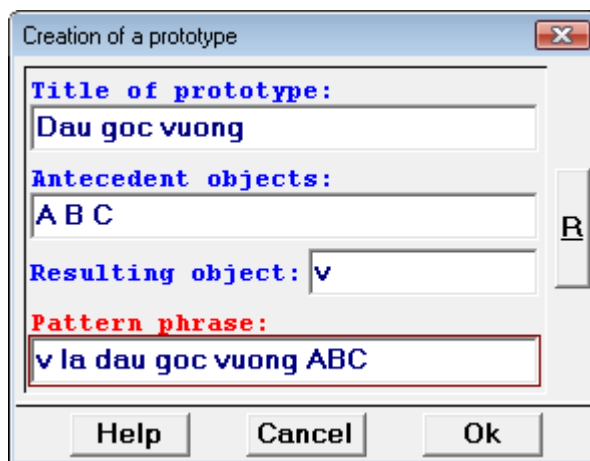
- Tạo 3 điểm A,B,C tự do trong không gian.
- Dựng mặt cầu s1 tâm B, bán kính 0,2 lần lượt cắt các đường thẳng AB tại E,F và BC tại G, H. Xem hình:

A

C

F G
B
H E

- Dựng đường thẳng l1 qua F và song song BC, l2 qua G và song song AB.
- Dựng I là giao điểm của l1 và l2.
- Dựng đa giác lồi với các đỉnh BFIG đặt tên là v.
- Vào menu Other > Create a prototype. Điền như sau:



- Vào văn bản mô tả hình vẽ (Edit > Text of figure) xóa đi các bước dựng hình sau dòng lệnh:

“Uxyz with the smallest dimension of the window as unit: 0.1

Rotations of Rxyz: vertical: -20 horizontal: 25 frontal: 0”

chỉ chừa lại các đoạn lệnh có cấu trúc như sau:

Beginning of [Dau goc vuong]

A given point

B given point

C given point

s1 sphere with center B and radius 0.2 (length unit Uxyz)

F intersection point 2 of line (AB) and sphere s1

G intersection point 1 of line (BC) and sphere s1

I1 parallel line to line (BC) through point F

I2 parallel line to line (BA) through point G

I intersection point of lines I2 and I1

v convex polygon with vertices BFIG

Interface description

v la dau goc vuong ABC

Antecedent 1 (point):

Antecedent 2 (point):

Antecedent 3 (point):

Result (convex polygon):

Specific help not written.

End of [Dau goc vuong]

ở đây, các prototype được mô tả giữa 2 câu lệnh:

Beginning of [<Ten của prototype>]

...

End of [<Ten của prototype>]

Trong đó: <Ten của prototype> do người sử dụng đặt.

- Ở đoạn lệnh trên, ta có thể thay các câu lệnh:

Antecedent 1 (point):

Antecedent 2 (point):

Antecedent 3 (point):

Thành các câu lệnh:

Diem thu 1:

Diem thu 2:

Diem thu 3:

Để sử dụng prototype này ta chỉ việc gọi lệnh (Create > Object from prototype > Dấu góc vuông), sau đó điền tên của 3 điểm xác định góc và tên của dấu góc vuông vào các ô tương ứng. Chú ý: Dấu góc vuông được tạo ở điểm thứ 2 của góc.

Ta có thể tạo nhiều prototype trong một bản vẽ và lưu bản vẽ này thành bản vẽ gốc (như phần trên) để sử dụng cho các lần sau.




Thật ra, tập tin hình vẽ của GeoplanGeospace đơn thuần là các tập tin văn bản (ta có thể chuyển phần mở rộng của tập tin *.g2w, *.g3w thành *.txt, *.doc và mở bằng trình soạn thảo văn bản như ả otepad, MS Word để xem, ngược lại ta cũng có thể soạn thảo các lệnh dựng hình theo đúng cấu trúc lệnh của chương trình và lưu lại dạng tập tin của chương trình). Do đó, dung lượng của tập tin của Geospace rất nhỏ so với một số phần mềm khác (như Sketchpad chẳng hạn), đây cũng là một ưu điểm của phần mềm này. Thầy cô có thể tham khảo thêm các prototype đã tạo sẵn trong tập tin **Cong cu tu tao.g3w**.

3. Phân chia một khối đa diện thành các khối tứ diện:

Trong sách giáo khoa Hình học 12, cả cơ bản và nâng cao đều có bài toán chia 1 khối đa diện thành các khối tứ diện, chúng ta có thể sử dụng phần mềm Geospace để dựng hình và điều khiển tách các khối tứ diện và xoay hình để học sinh quan sát rõ hơn. Chúng ta thực hành chia 1 khối lập phương thành 5 khối tứ diện: Ý tưởng của cách dựng hình này là ta dựng khối lập phương với các đỉnh có tọa độ cụ thể, sau đó dựng 5 khối tứ diện từ các đỉnh của hình lập phương và hợp thành khối lập phương đó. Sau đó ta dựng 4 khối tứ diện là ảnh của 4 khối tứ diện

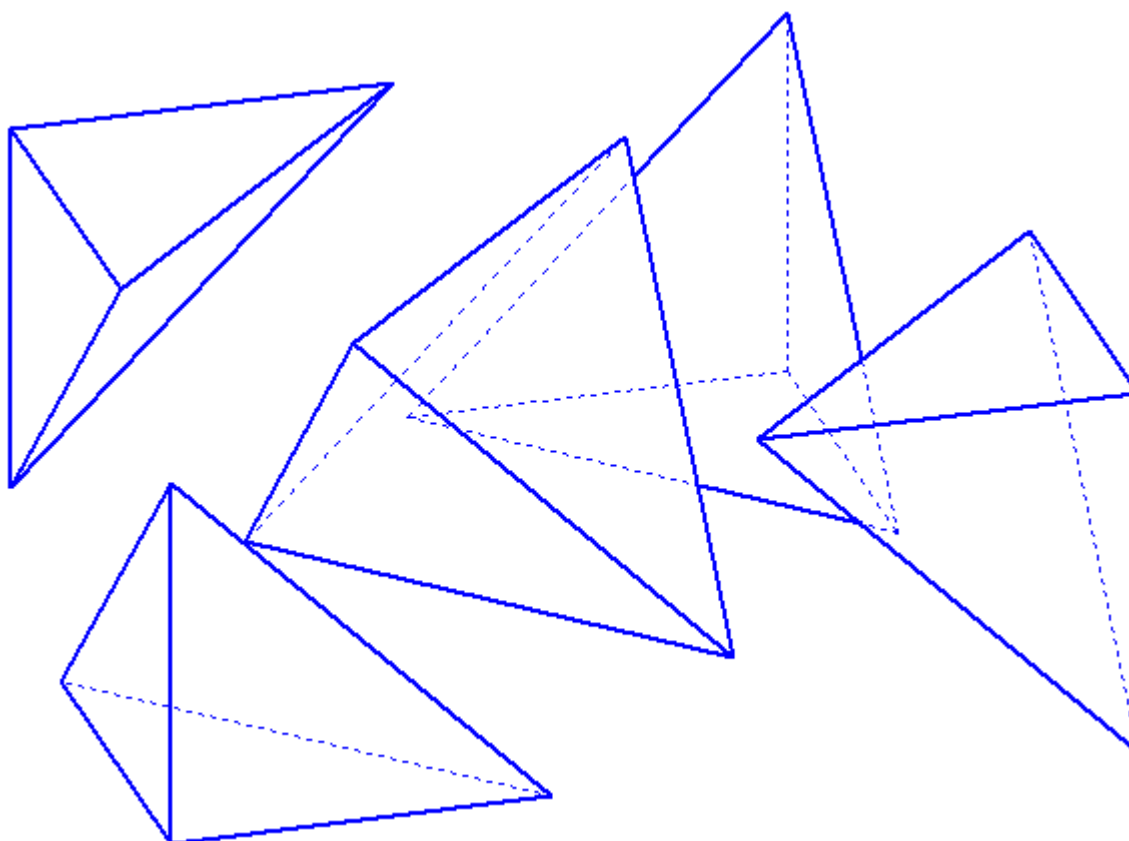
đã dựng ở bước trên (trừ khối tứ diện ở trung tâm) qua 4 phép tịnh tiến theo các vectơ có thể thay đổi tọa độ bằng bàn phím (để di chuyển các khối tứ diện). Sau đó ẩn các khối tứ diện hợp thành khối lập phương và khối lập phương đi.

Các bước dựng cụ thể như sau:

- Mở bản vẽ gốc đã tạo ở mục 1.
- Dựng điểm các điểm A (2;-2;0); B(2;2;0); C(-2;2;0); D(-2;-2;0) (*Create > Point > By coordinate(s) > In space*)
- Tạo phép tịnh tiến T1 với vectơ tịnh tiến là 4vec(k) (*Create > Transformation > Translation (vector)*)
- Dựng các điểm A', B', C', D' là ảnh của A, B, C, D qua phép tịnh tiến T1 (*Create > Point > Image point by*)
- Dựng các tứ diện td0=A'DBC'; tứ diện td1=A'BDA; td2=C'A'BB'; td3=C'A'DD'; td4=C'BDC (dùng phím số 2 để xoay hình đến vị trí dễ quan sát các đỉnh để dựng hình) (*Create > Solid > Convex > Polyhedron*)
- Tạo nét khuất cho hình bằng cách click vào biểu tượng  trên thanh công cụ, click chọn biểu tượng  trong bảng Styles, click nút **R**, chọn các td0 đến td4, đóng bảng Styles. Click vào biểu tượng  trên thanh công cụ để vào chế độ hiển thị hình ở kiểu vẽ nét đứt - nét liền.
- Tạo 4 biến tự do a,b,c,d thuộc đoạn [0;10] (*Create > Numeric > Free real variable in an interval*)
- Tạo 4 vectơ:
 - + vec(v1) có tọa độ (a;-a;0);
 - + vec(v2) có tọa độ (b;b;0);
 - + vec(v3) có tọa độ (-c;-c;0);
 - + vec(v4) có tọa độ (-d;d;0).
 (*Create > Vector > By coordinates*)
- Tạo 4 phép tịnh tiến t1 theo vectơ vec(v1) , t2 theo vectơ vec(v2), t3 theo vectơ vec(v3), t4 theo vectơ vec(v4) (chú ý phân biệt chữ hoa, thường) (*Create > Transformation > Translation (vector)*)

- Tạo lệnh thay đổi sự lựa chọn đối tượng được điều khiển bằng bàn phím (*Create > Selection for piloting with keyboard*). Gán cho các biến tự do a, b, c, d được điều khiển bằng các phím A, B, C, D.
- Tạo các tứ diện:
 - + k1 là ảnh của td1 qua phép tịnh tiến t1
 - + k2 là ảnh của td2 qua phép tịnh tiến t2
 - + k3 là ảnh của td3 qua phép tịnh tiến t3
 - + k4 là ảnh của td4 qua phép tịnh tiến t4(*Create > Solid > Convex polyhedron > Image of a polyhedron*)
- Tạo kiểu vẽ nét khuất-nét liền cho các tứ diện k1, k2, k3, k4 (như trên đã tạo)
- Ẩn các đỉnh và các khối tứ diện td1, td2, td3, td4. (*Vào bảng Styles, Chọn công cụ ẩn draw, chọn các đối tượng cần ẩn, đóng bảng Styles*)
- Lần lượt nhấn các phím A, B, C, D và dùng các phím mũi tên để di chuyển các khối tứ diện được tách và cho xoay hình để quan sát.

Đây là hình vẽ cơ bản nhất để minh họa cho việc tách khối đa diện thành các khối tứ diện, thầy cô có thể cải tiến thêm hình vẽ sao cho đẹp hơn và hay hơn bằng cách phối hợp các lệnh vẽ hình theo khối, theo bước để thể hiện được cách chia khối lập phương theo từng bước. Hình vẽ này được lưu trong tập tin **“Chia khối lập phương.g3w”**

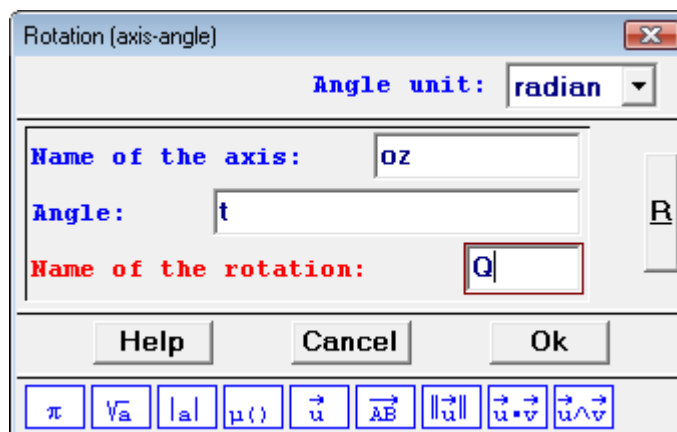


4. Tạo vật thể tròn xoay:

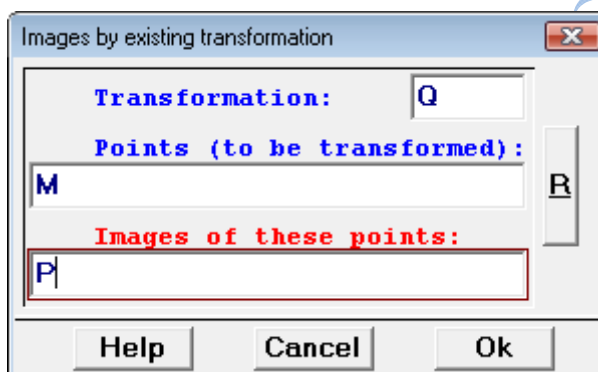
Chương trình Hình học 12 phân ban có các bài toán về mặt tròn xoay, ta có thể sử dụng phần mềm Geospace để minh họa cho các bài học giúp cho học sinh dễ dàng nắm bắt được bài học tốt hơn. Sau đây là 1 số ví dụ cụ thể về cách dựng mặt tròn xoay:

a. Dựng mặt phẳng P , quay quanh trục d :

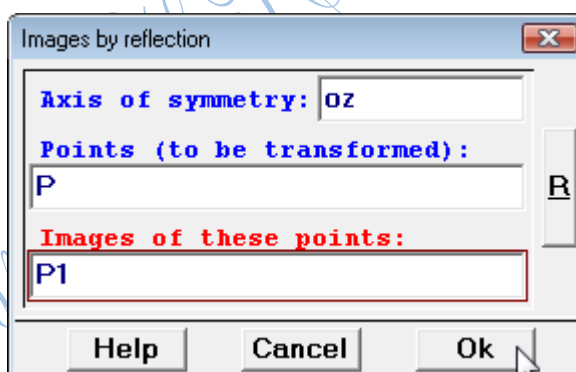
- Dựng điểm I là điểm tự do trên trục oz .
- Dựng mặt phẳng $p1$ đi qua I và vuông góc với đường thẳng oz
- Dựng điểm M là điểm tự do trong mặt phẳng $p1$.
- Tạo tham số t là tham số tự do thuộc đoạn $[0; 2\pi]$
- Tạo phép quay Q với trục oz , góc quay t .



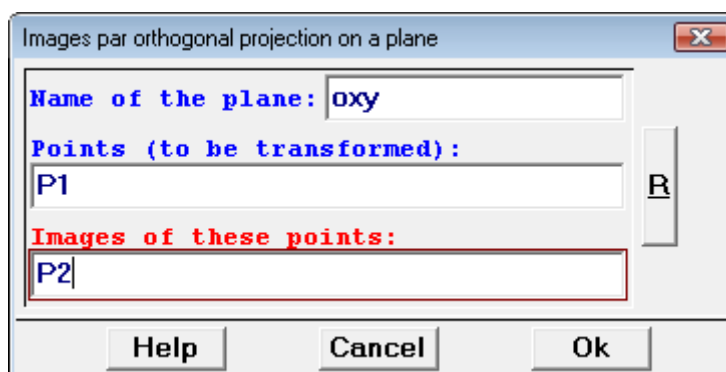
- Dựng điểm P là ảnh của điểm M qua phép quay Q.



- Dựng điểm P1 là ảnh của P qua phép đối xứng trục oz

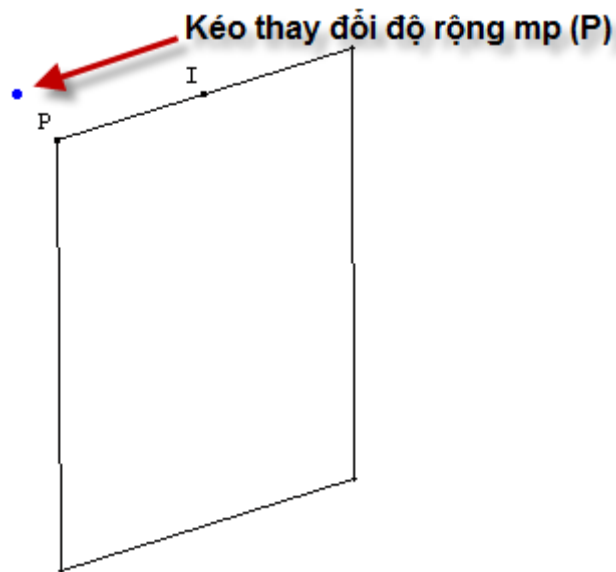


- Dựng P2 là ảnh của P1 qua phép chiếu vuông góc lên mặt phẳng oxy

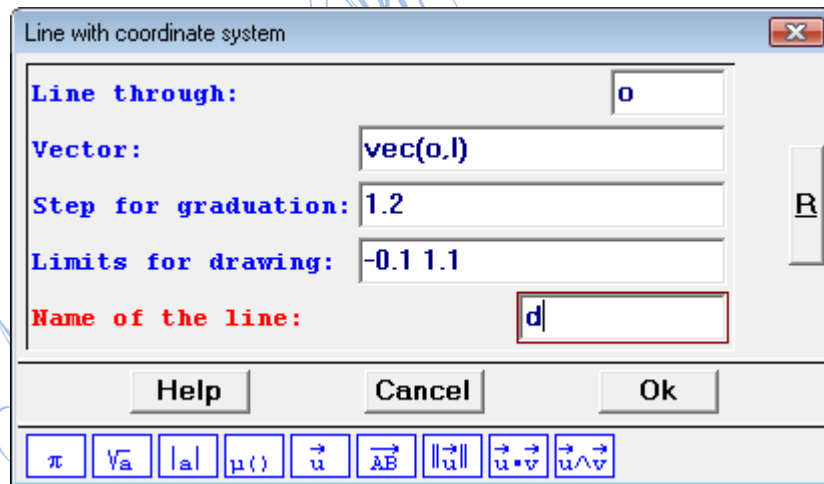


- Dựng P3 là ảnh của P qua phép chiếu vuông góc lên mặt phẳng oxy

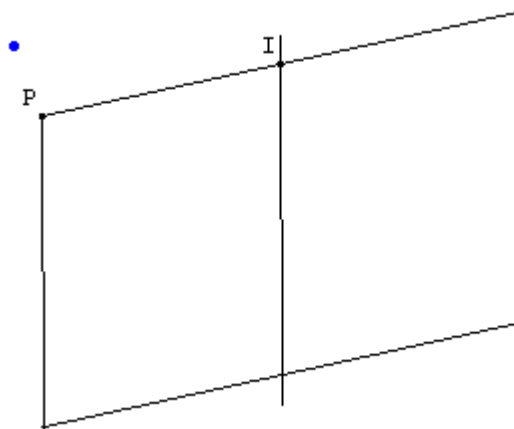
- Dụng đa giác p2 có các đỉnh PP1P2P3, ẩn đi các điểm P1, P2, P3. Che đi tên của điểm M ta có được hình ảnh của 1 mặt phẳng quay quanh trục OZ.



- Để tạo trục quay ta dựng đường thẳng với trục tọa độ (Create > Line > Straight line(s) > With a coordinates system), điền như sau:




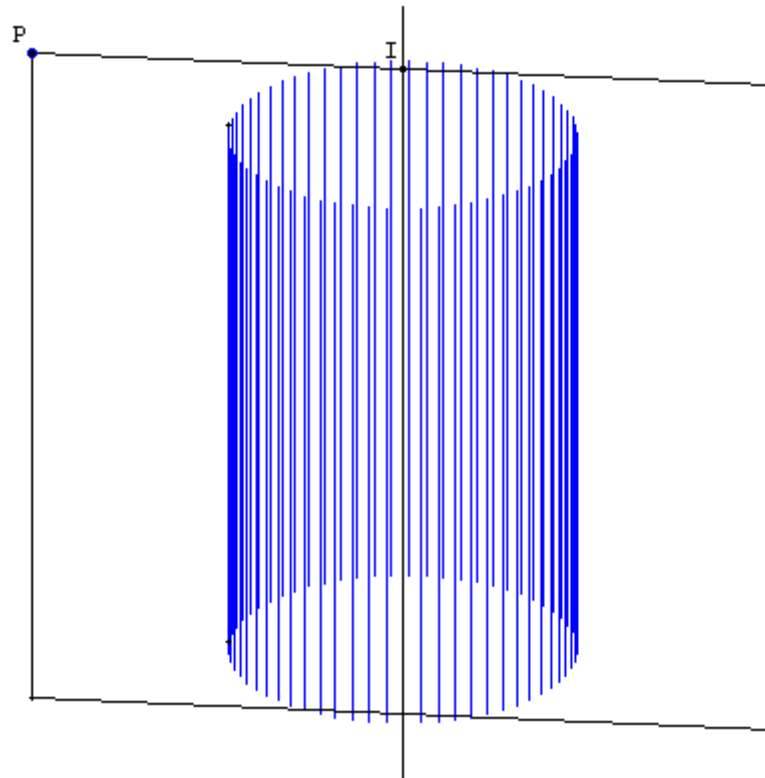
Ấn vậy ta đã tạo xong mặt phẳng P là mặt phẳng quay quanh trục d. Để thay đổi chiều cao của “mặt phẳng quay” ta kéo điểm I, để thay đổi độ rộng ta kéo điểm M. Để quay mặt phẳng ta dùng các phím mũi tên trên bàn phím. Kết quả như sau:




Lưu lại thành tập tin “mp_quay.g3w” để sử dụng cho các lần sau.

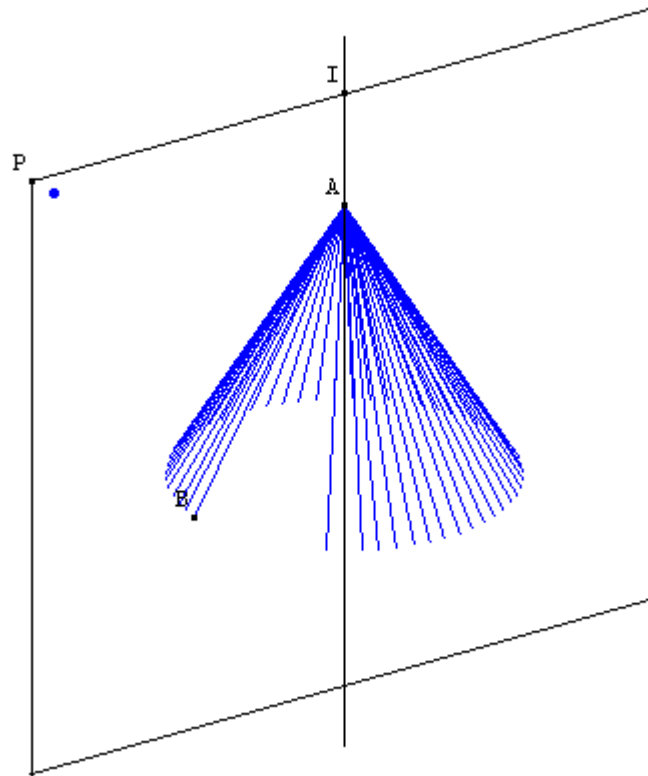
b. *Dựng mặt trụ tròn xoay tạo bởi đường thẳng l nằm trong mp P và quay quanh trục d :*

- Mở tập tin “mp_quay.g3w” đã tạo trước đó.
- Dựng điểm tự do A trong tứ giác p2 (Create > Point > Free point > In a polygon).
- Dựng điểm B là ảnh của A qua phép tịnh tiến $(4/5)\text{vec}(o,I)$ (Create > Point > Image point by > Translation (vector)
- Dựng đoạn thẳng AB (Create > Line > Segment (s) > By 2 points). Ấn các điểm AB (chọn công cụ Styles trên thanh công cụ, click ở ot draw và chọn đối tượng cần ấn, OK)
- Tạo vết cho đoạn thẳng AB (Showing > Trace selection), chọn màu xanh cho đoạn AB.
- Vào chế độ tạo vết liên tục  và cho xoay mặt phẳng P (dùng các phím mũi tên) để tạo mặt trụ. Xoay hình theo các góc độ khác nhau để quan sát.




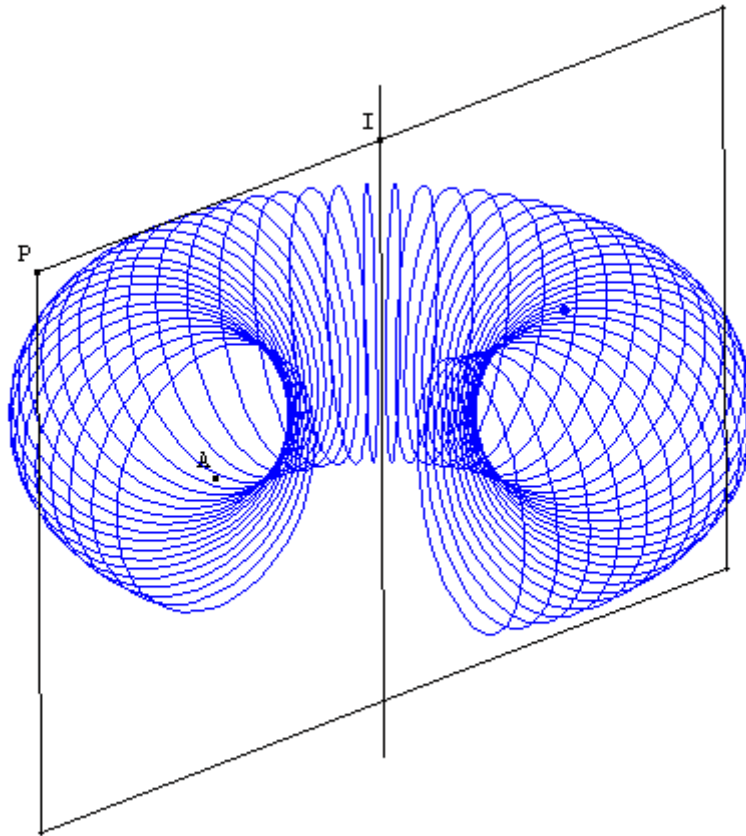
c. Dựng mặt nón tròn xoay:

- Mở tập tin “mp_quay.g3w”
- Tạo điểm tự do A thuộc đoạn thẳng oI (Create > Point > Free point > On a segment).
- Tạo điểm tự do B nằm trong tứ giác p2 (Create > Point > Free point > In a polygon).
- Dựng đoạn thẳng AB (Create > Line > Segment (s) > By 2 points), chọn vẽ màu xanh.
- Tạo vết cho đoạn thẳng AB (Showing > Trace selection).
- Vào chế độ tạo vết  và điều khiển quay mặt phẳng để tạo mặt nón.



d. Tạo vòng xuyến:

- Mở tập tin “mp_quay.g3w”
- Dựng điểm tự do A nằm trong tứ giác p2.
- Dựng đường tròn c1 có tâm A, bán kính 1, thuộc mp (PP1P2) (Create > Line > Circle > By plane, center and radius)
- Tạo vết cho đường tròn c1 (Showing > Trace selection).
- Vào chế độ tạo vết  và điều khiển quay mặt phẳng để tạo vòng xuyến.

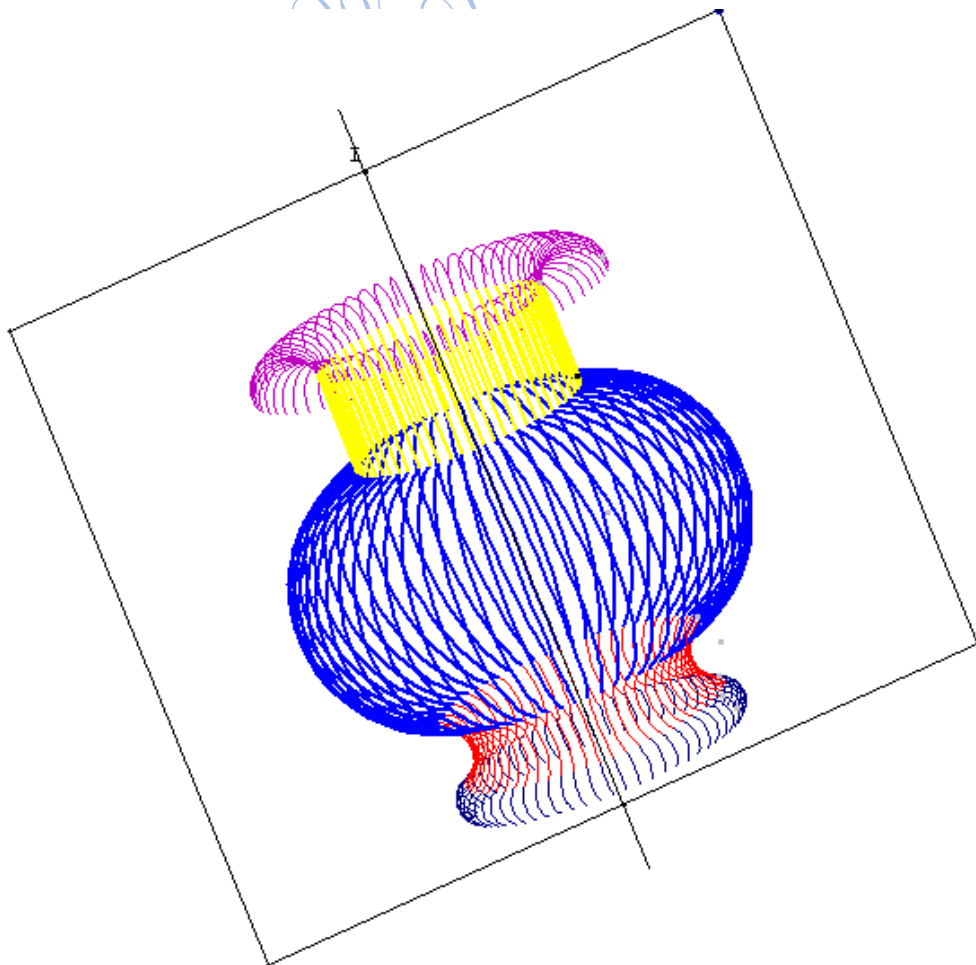


e. Tạo một vật thể tròn xoay bất kì: (hình chiếc bình hoa).

Kết hợp các hình vẽ ta có thể tạo hình thành chiếc bình hoa. Các bước thực hiện như sau:

- Mở tập tin “mp_quay.g3w”
- Dựng 4 điểm tự do o1, o2, o3, o4 nằm trong tứ giác p2.
- Dựng các đường thẳng l1, l2, l3, l4 đi qua các điểm o1, o2, o3, o4 và vuông góc mặt phẳng (PP1P2).
- Dựng các điểm tự do k1, k2, k3, k4 lần lượt trên các đường thẳng l1, l2, l3, l4.
- Tạo 4 biến tự do a, b, c, d thuộc đoạn $[0, 2\pi]$.
- Tạo 4 phép quay q1, q2, q3, q4 với góc quay lần lượt là a, b, c, d.
- Dựng điểm tự do h nằm trong tứ giác p2.
- Dựng h1 là ảnh của h qua phép quay q1.
- Dựng h2 là ảnh của h1 qua phép quay q2.
- Dựng h3 là ảnh của h2 qua phép quay q3.
- Dựng cung c1 có trục o1k1, điểm đầu là h điểm cuối h1.
- Dựng cung c2 có trục o2k2, điểm đầu là h điểm cuối h2.

- Dựng cung $c3$ có trục $o3k3$, điểm đầu là h điểm cuối $h3$.
- Dựng điểm $h4$ là ảnh của $h3$ qua phép tịnh tiến $vec(k)$.
- Dựng $h5$ là ảnh của $h4$ qua phép quay $q1$.
- Dựng đoạn thẳng $h3h4$.
- Dựng cung $c4$ có trục $o4k4$, điểm đầu là $h4$ điểm cuối $h5$.
- Tạo các lệnh điều khiển các biến tự do a, b, c, d, t gán cho các phím A, B, C, D, T .
- Kéo các điểm $o1, o2, o3, o4, k1, k2, k3, k4$ và điều khiển các biến a, b, c, d sao cho các cung tạo thành hình dạng của chiếc bình hoa. Sau đó ẩn đi các đường thẳng $l1, l2, l3, l4$ và chọn kiểu điểm không hiển thị tên điểm để có thể điều chỉnh hình dạng vật thể khi muốn thay đổi.
- Tạo vết cho các cung $c1, c2, c3, c4$ và đoạn $h3h4$. Có thể chọn màu sắc cho các đường để vật thể trông hấp dẫn hơn.
- Vào chế độ tạo vết và nhấn phím T , điều khiển xoay mặt phẳng để tạo vật thể.
- Thầy cô có thể tham khảo hình vẽ ở tập tin “vat the tron xoay.g3w”



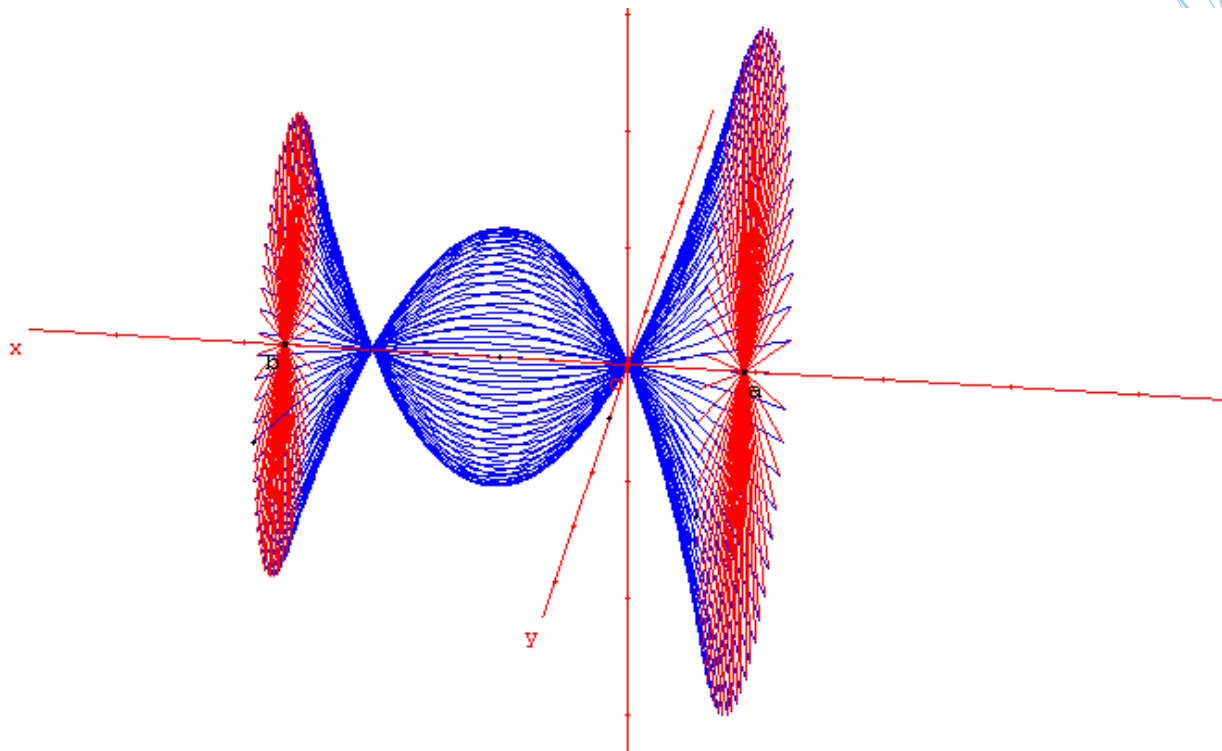
5. Tạo vật thể tròn xoay tạo bởi hình phẳng giới hạn bởi các đường $y=f(x)$, trục ox , $x=a$, $x=b$ khi xoay quanh trục ox :

Ta có thể sử dụng phần mềm Geospace để minh họa cho bài toán tính thể tích vật thể tròn xoay tạo bởi hình phẳng giới hạn bởi các đường $y=f(x)$, $x=a$, $x=b$, trục ox khi quay quanh trục ox . Các bước dựng hình như sau:

- Mở tập tin “ban ve goc.g3w”
- Dựng điểm $I(0,1,0)$, $X(1,0,0)$
- Tạo biến số thực tự do t thuộc đoạn $[0, 2\pi]$
- Tạo Y là ảnh của I qua phép quay với trục ox , góc quay là t .
- Tạo hàm số $y=f(X)$, chẳng hạn hàm số $y=X^2-2X$, đặt là hàm số f .
- Tạo 2 biến số thực tự do $a1$, $b1$
- Tạo lệnh chọn đối tượng điều khiển bằng bàn phím gán cho các biến $a1$, $b1$, t các phím điều khiển A , B , T .
- Vẽ đồ thị g của hàm số f đã tạo, giới hạn đồ thị từ $a1$ đến $b1$ (nếu $a1 > b1$ thì ta điều khiển giá trị của $a1$ sao cho nhỏ hơn $b1$, để dễ kiểm tra có thể cho hiển thị giá trị của $a1$, $b1$ lên màn hình). Điền như sau:

- Dựng điểm $A(a1, f(a1))$, $B(b1, f(b1))$ trong mặt phẳng oXY .
- Dựng điểm a , b lần lượt là ảnh của A , B qua phép chiếu vuông góc lên đường thẳng ox .
- Dựng các đoạn thẳng aA , bB . Ấn các điểm A, B, X, Y .
- Tạo vết cho các đoạn thẳng aA , bB và đồ thị G .

- Vào chế độ tạo vết, nhấn phím T và điều khiển bằng các phím mũi tên để quay mặt phẳng tạo mặt tròn xoay. Cho xoay hình để quan sát.
- Có thể chọn màu sắc cho các đường để hình vẽ trông hấp dẫn hơn.



Để thay đổi hàm số ta vào menu **Edit > Edit text of figure** và đổi lại hàm số, và click vào lệnh **Execute, Yes**. Xem hình:

Free object t, parameter: 0
Y image of I by rotation with axis ox and angle t (radian)
Drawing of Y: undrawn
X point with coordinates (1,0,0) in coordinate system Rxyz
Drawing of X: small mark, undrawn name
f function: $X \mapsto X^2 - 2X$ ← Thay hàm số này bằng hàm số khác
a1 free real
Free object a1, parameter: -0.91595639833
b1 free real
Free object b1, parameter: 2.67889442025

- Tương tự ta có thể minh họa cho bài toán vật thể tròn xoay quay quanh trục oy. Thầy cô có thể sáng tạo thêm cho hình minh họa được phong phú, hấp dẫn hơn. Tham khảo hình này ở tập tin “vat the tron xoay truc ox.g3w”.

Trên đây là 1 số minh họa cho việc dựng hình với phần mềm Geospace. Đây là những bài toán cơ bản và thường gặp nhất trong việc dựng hình hình học, hy

vọng giúp ích cho quý Thầy Cô những ý tưởng nhỏ trong việc dựng hình. Một hình được dựng hay hay dở, tốt hay không tốt còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó có những kỹ năng, ý tưởng và nghệ thuật của mỗi Thầy Cô. Hy vọng với quyển sách nhỏ này sẽ giúp ích cho quý Thầy Cô, dù một phần nhỏ thôi, trong công tác giảng dạy và trong việc tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin trong giảng dạy của mình.

Do kiến thức của bản thân còn nhiều hạn chế, thời gian thì không có nên chưa thể giúp quý Thầy Cô khai thác hết chức năng của phần mềm, nhưng mong rằng qua quá trình tham khảo sách này và những tài liệu khác nữa, Thầy Cô có thể tự mình tìm tòi và nghiên cứu rút ra cho mình và phổ biến cho đồng nghiệp những kinh nghiệm quý báu trong việc ứng dụng Công nghệ Thông tin trong dạy học.

Trong quá trình gấp rút hoàn thành quyển sách chắc chắn còn nhiều thiếu sót, mong được sự góp ý chân thành của quý Thầy Cô. Và cuối cùng, nếu có phổ biến sách này cũng xin Thầy Cô vui lòng tôn trọng quyền và công sức của tác giả. Chân thành cảm ơn.