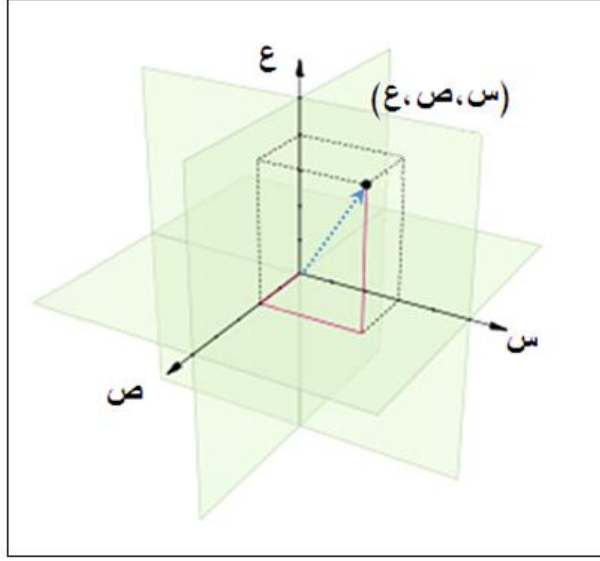


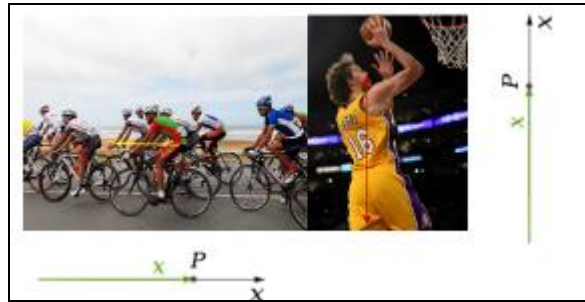
محور البعد الثالث (المحور الثالث) في تحليل حركات المجال الرياضي



هناك اكثر من ثلاثة محاور في رسم وتحليل الحركات في المجال الرياضي ومن اهم هذه المحاور هي:

المحور في بعد واحد

انتقال نقطة معينة بشكل افقي او عمودي من منطقة الى اخرى كانتقال مفصل الكتف او الورك عند قيادة الدراجات او التصويب في كرة السلة (الرمية الحرة) ، ويمكن تسمية هذا المحور بمحور (X) او بمحور (س) اذا كان انتقال النقطة افقيا او عموديا. ويمكن تشبيه ذلك بعلامة الاشارة في الكف ، ويلاحظ ايضا ان الخط الذي يرسم معالم هذا المحور اما يشكل زاوية ٩٠ درجة مع خط الافق او زاوية ١٨٠ درجة مع خط الافق وان المحور ينتقل على مسطح واحد اما من اليمين الى اليسار او من الامام الى الخلف.



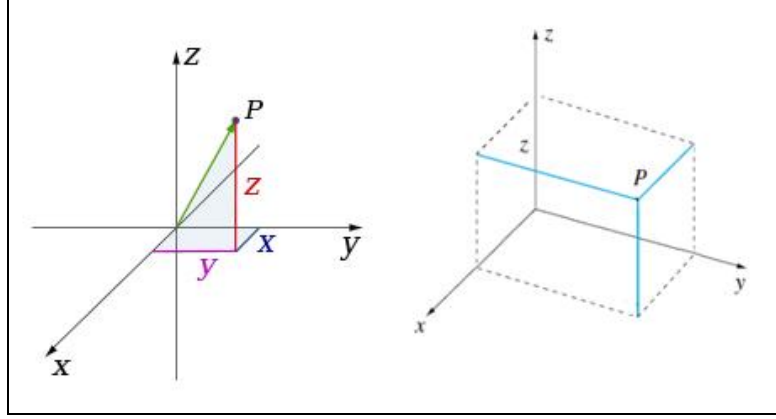
المحور في بعدين

انتقال نقطة معينة بشكل افقي وعمودي او عمودي وافقي (منحني او قطري) من منطقة الى اخرى كانتقال مفصل الكتف او الورك عند اجتياز الحاجز او الوثب الطويل او ركل كرة القدم او الضرب الساحق القطري للكرة الطائرة ، وبذلك فان الجسم ينتقل من محور الى اخر فهو ينتقل افقيا ويصعد او ينزل عموديا ، واذا استطعنا ان نشاهد المنظر من الاعلى للمسار القطري للكرة الطائرة نرى ايضا المحورين ولكنهما متعامدان فيما بينهما على المشهد من الاعلى مثلما نرى المحورين متعامدين على بعضهما من الجانب ، ان عدد المحاور في بعدين هو محورين احدهما (س او X) والاخر (ص او Y) وهما متعامدان فيما بينهما ويمكن اعتبار المحور (ص او Y) هو المحور العمودي عند تحليل الحركات في البعدين من المشهد الجانبي واعتبار المحورين افقيين من مشهد اعلى ، وتستطيع تشبيه ذلك بالكف على شكل مسدس والسبابة تشكل المحور الافقي او انك تنظر الى الكف من الاعلى. والنقطة على المحور في بعدين تنتقل من مسطح الى مسطح ثاني . وتكون زاوية مسار الجسم مائلة مع خط الافق في اكثر نقاط المسار.

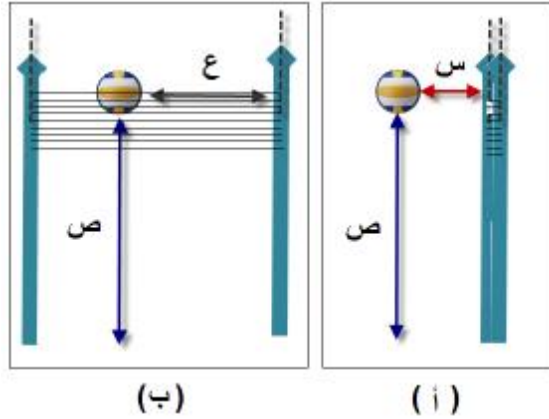


المحور في ثلاثة ابعاد

انتقال نقطة معينة بشكل افقي وعمودي وعميق او عمودي وافقي وعميق وهكذا (منحني او قطري) من منطقة الى اخرى كانتقال النقل في فعالية دفع الثقل من الاعلى الى الاسفل ثم الدوران الى الجانب ثم الرفع الى الاعلى ثم الدفع وهكذا. وتنتقل النقطة في ثلاثة مسطحات. ويمكن تشبيه ذلك بالكف عند الاشارة على شكل مسدس. اذن فعدد المحاور ثلاثة ، محورين افقيين (س و ص او X، Y) متعامدان على بعضهما والثالث عمودي عليهما (ع او Z) وهنا يمكن تشبيه ذلك بالكف على شكل مسدس مع فتح الاصبع الوسطى الى داخل الجسم.



ولتحديد موقع الكرة الطائرة في ثلاثة ابعاد كما في الشكل ادناه فيجب تصوير الكرة من الجانب أي بتوسط القائم بؤرة العدسة لتحديد موقع الكرة من احداثيين كما في الشكل (أ) من خلال محور (س) مدى ابتعاد الكرة عن الشبكة واخر (ص) مدى ارتفاع الكرة عن الارض ، كما يتم التصوير بحيث ان القائمين يتوسطان البؤرة أي التصوير من الامام او الخلف كما في الشكل (ب) وليس الجانب فاننا نرى ان الاحداثي (ص) سيبقى مثلما هو اما الاحداثي الاخر الذي سيظهر جديدا فهو (ع) ويعين هذا الاحداثي مدى ابتعاد الكرة عن احد العارضتين اذ لايمكن اكتشاف هذا الموقع من الجانب.



يوضح الشكل (أ) ارتفاع الكرة وابتعادها باتجاه المعد
والشكل (ب) يوضح ارتفاع الكرة وابتعادها باتجاه الحكم الاول او الثاني

تحديد طول المسار والزاوية

عند متابعة حركة نقطة معينة في جسم رياضي او الاداة فان اول موضع لهذه النقطة تسمى النقطة المرجعية أي ان الاشياء تبدأ منها وفي الرياضيات تسمى بنقطة الاصل . ومواصفات هذه النقطة انها تساوي صفرا في المسافة والزمن ، فمثلا عند تحديد زاوية

الانطلاق للقرص فاننا نحدد النقطة الاولى لها وهي في اخر تماس مع يد الرامي ثم نحدد نقطة اخرى بعد ترك الاداة لليد ، ولذلك فاننا نرصد نقطتين للاداة ويمكن قياس المسافة والزمن والزاوية وفقا للنقطة المرجعية. ضع صفر المسطرة على النقطة الاولى لكي تتعرف على مقدار الانتقال الذي طرأ على النقطة ويمكن بمعرفة الزمن (زمن الانتقال من النقطة الاولى الى الثانية) معرفة سرعة الانتقال.

قياس المسافة

يتم ايجاد مسافة انتقال الاداة في المحور ذي البعد الواحد من خلال القانون ادناه

$$\sqrt{(\text{الموقع الاول للنقطة} - \text{الموقع الثاني للنقطة})^2} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{(s_2 - s_1)^2} = \text{المسافة}$$

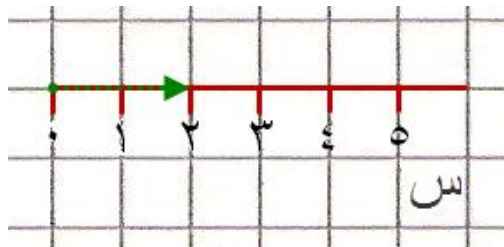
مثال

- انتقلت نقطة من منطقة الاصل على محور (س) ذي بعد واحد وقطعت (2سم) .
احسب المسافة

$$\sqrt{(2 - 0)^2} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{4} = \text{المسافة}$$

$$2 = \text{المسافة}$$

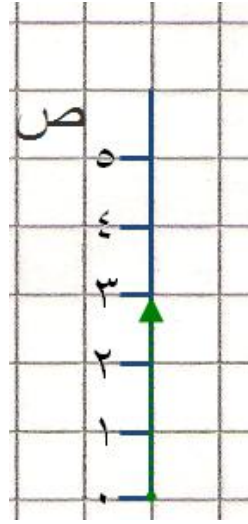


- انتقلت نقطة من منطقة الاصل على محور (ص) ذي بعد واحد وقطعت (ص^٣) .
احسب المسافة

$$\sqrt{(3 - 0)^2} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{9} = \text{المسافة}$$

$$3 = \text{المسافة}$$



يتم ايجاد مسافة انتقال الاداة في المحور ذي البعدين من خلال القانون ادناه

$$\sqrt{\left(\begin{array}{l} \text{الموقع الاول للنقطة على المحور الاول} - \text{الموقع الثاني للنقطة على المحور الاول} \\ \text{الموقع الاول للنقطة على المحور الثاني} - \text{الموقع الثاني للنقطة على المحور الثاني} \end{array} \right)^2} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{(2\text{ص} - 1\text{ص})^2 + (2\text{س} - 1\text{س})^2} = \text{المسافة}$$

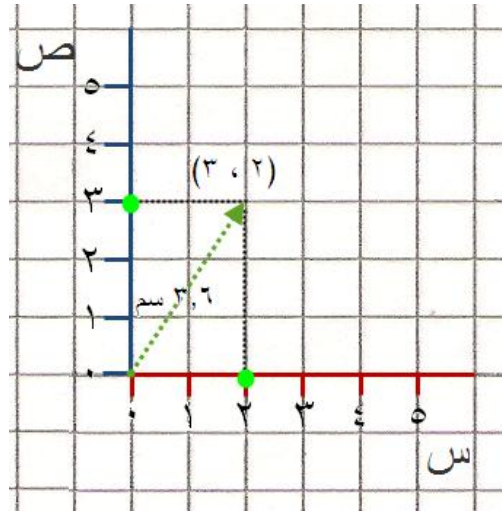
- انتقلت نقطة من منطقة الاصل فقطعت (ص^٢) على محور (س) وقطعت (ص^٣) على محور (ص) . احسب المسافة

$$\sqrt{(3-0)^2 + (2-0)^2} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{9 + 4} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{13} = \text{المسافة}$$

$$3,6 \text{ سم} = \text{المسافة}$$



يتم ايجاد مسافة انتقال الاداة في المحور ثلاثي الابعاد من خلال القانون ادناه

$$\sqrt{\begin{aligned} &(\text{الموقع الاول للنقطة على المحور الاول} - \text{الموقع الثاني للنقطة على المحور الاول})^2 + \\ &(\text{الموقع الاول للنقطة على المحور الثاني} - \text{الموقع الثاني للنقطة على المحور الثاني})^2 + \\ &(\text{الموقع الاول للنقطة على المحور الثالث} - \text{الموقع الثاني للنقطة على المحور الثالث})^2 \end{aligned}} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{(2\text{س} - 1\text{س})^2 + (2\text{ص} - 1\text{ص})^2 + (2\text{ع} - 1\text{ع})^2} = \text{المسافة}$$

- انتقلت نقطة من منطقة الاصل فوصلت الى منطقة كانت على بعد (٢سم) عن محور (س) و(٣سم) عن محور (ص) و (٤سم) عن المحور (ع) . احسب المسافة

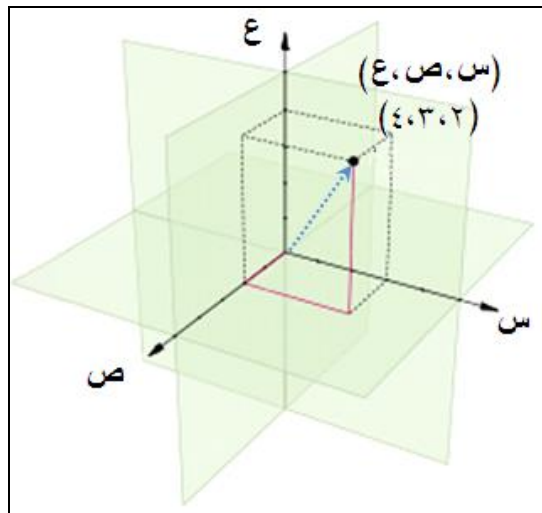
$$\sqrt{(س_٢ - س_١)^2 + (ص_٢ - ص_١)^2 + (ع_٢ - ع_١)^2} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{(٢-٠)^2 + (٣-٠)^2 + (٤-٠)^2} = \text{المسافة}$$

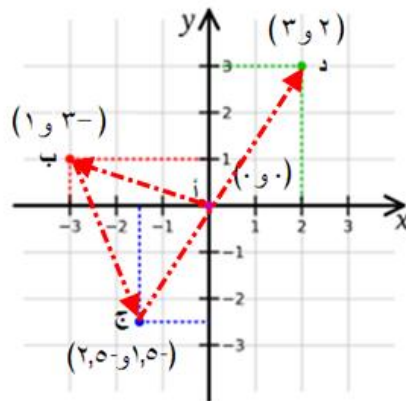
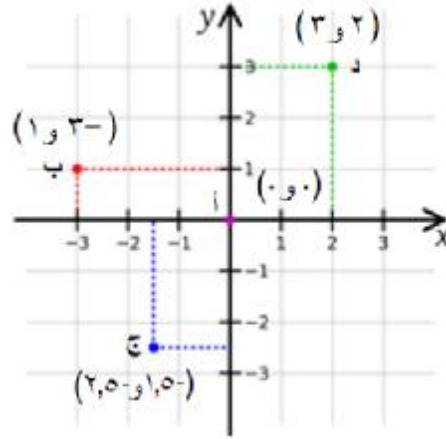
$$\sqrt{٤ + ٩ + ١٦} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{٢٩} = \text{المسافة}$$

$$٥,٤ = \text{المسافة سم}$$



- انتقلت نقطة من الثبات على محورين من منطقة الاصل (أ) فوصلت الى النقطة (ب) فأصبحت عند الاحداثيين (١ و ٣-) ثم انتقلت الى (ج) فأصبحت عند الاحداثيين (٢,٥ و -١,٥) واخيرا وصلت الى الاحداثيين (٣ و ٢) . احسب المسافة



حساب المسافة من (أ) الى (ب)

$$\sqrt{(1-0)^2 + ((3-)-0)^2} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{(1-0)^2 + (3+0)^2} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{10} = \text{المسافة}$$

$$3,2 \text{ سم} = \text{المسافة}$$

حساب المسافة من (ب) الى (ج)

$$\sqrt{((2,5-) - 1) + ((1,5-) - (3-))} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{(2,5 + 1) + (1,5 + 3-)} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{12,25 + 2,25} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{14,5} = \text{المسافة}$$
$$3,81 = \text{المسافة}$$

حساب المسافة من (ج) الى (د)

$$\sqrt{(3-2,5-) + (2-1,5-)} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{(5,5-) + (3,5-)} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{30,25 + 12,25} = \text{المسافة}$$

$$\sqrt{42,5} = \text{المسافة}$$
$$6,02 = \text{المسافة}$$

حساب المسافة الكلية من (أ) الى (د)

$$6,02 + 3,81 + 3,2 = \text{المسافة الكلية}$$

$$13,03 = \text{المسافة الكلية}$$

عند حساب المسافة الحقيقية لرمي القرص يلاحظ بان الزامي يقرب القرص ويبعده من احد جانبيه في المرجحة ويخفض ويرفع القرص ويدور ، ان حساب المسافة في البعد الثلاثي يكون ادق عند استخدام هذه المسافة لحساب السرعة ، اننا عند حساب المسار في بعد واحد نجد المسافة اقصر في الزمن نفسه اذا تم حساب المسافة في بعدين وهكذا نقتررب الى الحقيقة في البعد الثالث للحركة

جميع الحركات الرياضية وخاصة المهارات في العاب الجمناستك وفي الجهاز الارضي

يجب ان يتم تحليلها في ثلاثة ابعاد عند الرغبة في الاقتراب من الحقيقة

يجب عند تعليم الحركات عرض النموذج من مشاهد مختلفة للتعرف على فضاء الحركة

، وحتى عند تصميم بعض الاختبارات يجب تقويم الدقة من البعد الثالث للحركة.