خصائص الحركة في لعبة حاسوب

في ألعاب الحاسوب ثنائية الأبعاد، يتمّ تمثيل شاشة الحاسوب أو الهاتف بواسطة هيئة محاور (شبكة من وحدات البكسل).
كلّ جسم في اللعبة – مثل مركبة فضائيّة، شخصيّة أو عائق – يتمّ تعريفه بواسطة إحداثيّات رؤوسه.

لكي يجعل المبرمجون الشخصية تتحرك (إزاحة)، أو تنظر في المرآة (انعكاس) أو تدور، يكتبون تعليمات برمجيّة (كود) تنفّذ عمليات رياضيّة على هذه النقاط.

في المسائل التالية، يعمل الطلاب كمطوّري الألعاب.

أ. لغز المرآة

يعمل فريق التطوير على مرحلة "غرفة المرايا" في لعبة الفضاء.
في اللعبة توجد مركبة فضائيّة على شكل مثلّث.

في الوضع الابتدائيّ، تقع رؤوس المركبة الفضائيّة في النقاط التالية:

$$A(2,1)\ ,\ B(5,1)\ ,\ C(2,4)$$

بسبب خلل في الكود (خطأ برمجي – Bug)، قفزت المركبة الفضائيّة فجأة إلى موقع جديد مُعرَّف بالنقاط:

$$D(2,-1)\ ,\ E(5,-1)\ ,\ F(2,-4)$$

1. تأملوا إحداثيات المركبة الفضائيّة الأصليةّ ABC والمركبة الفضائيّة في الموقع الجديد DEF.
   ما هي العلاقة التي تلاحظونها بين إحداثيات النقاط المتناظرة (بين A و D، بين B و E، وبين C و F)؟
2. هل التغيير الذي مرّت به المركبة الفضائيّة من الناحية الهندسيّة هو إزاحة / دوران / انعكاس؟ علّلوا إجابتكم.
3. احسبوا مساحة المركبة الفضائيّة الأصليّة ABC ومساحة المركبة الفضائيّة الجديدة DEF. هل غيّر "الخلل" (Bug) مساحة المركبة الفضائيّة؟
4. إذا أردنا أن نقوم بانعكاس لصورة المركبة الفضائيّة الأصليّة ABC بالنسبة لمحور Y (بحيث تظهر في الربع الثاني)، فما هي الإحداثيات الجديدة لرؤوسها؟
5. **سؤال تحدٍّ**:حاولوا صياغة قواعد: ماذا يحدث للنقطة (x,y) عند الانعكاس بالنسبة لمحور x؟ وماذا يحدث للنقطة (x,y) عند الانعكاس بالنسبة لمحور y؟

ب. الملاحة نحو الهدف

بعد إصلاح الخلل (Bug)، عليكم برمجة حركة المركبة الفضائيّة نحو محطة الهبوط.

تتواجد المركبة الفضائيّة حاليًا في الموقع المحدّد بالرؤوس:

K(-4,2) , L(-1,2) , M(-2,5)

الأوامر الذي تلقاها حاسوب الطيران هي إجراء إزاحة وفقًا للقاعدة التالية:

"أزح المركبة الفضائيّة 6 وحدات إلى اليمين (نحو الاتجاه الموجب لمحور x)

و3 وحدات إلى الأسفل (نحو الاتجاه السالب لمحور y)."

1. رؤوس المركبة الفضائيّة الجديدة بعد الإزاحة هي N, P, T (الرأس N نتج عن إزاحة الرأس K، الرأس P نتج عن إزاحة الرأس L، الرأس T نتج عن إزاحة الرأس M). احسبوا إحداثيات رؤوس المركبة الفضائيّة الجديدة. اعرضوا واشرحوا طريقة الحساب.
2. احسبوا طول الضلع KL والارتفاع النازل على هذا الضلع في المثلّث KLM. احسبوا مساحة المركبة الفضائيّة.
3. هل تغيّرت مساحة المركبة الفضائيّة بعد الإزاحة؟ علّلوا دون حسابات إضافيّة، بناءً على خصائص الإزاحة.

سؤال للحوار: ما هو الفرق بين الإزاحة والانعكاس من حيث اتجاه الشكل؟ (هل ما زالت المركبة الفضائيّة موجّهة نحو نفس الاتجاه؟)