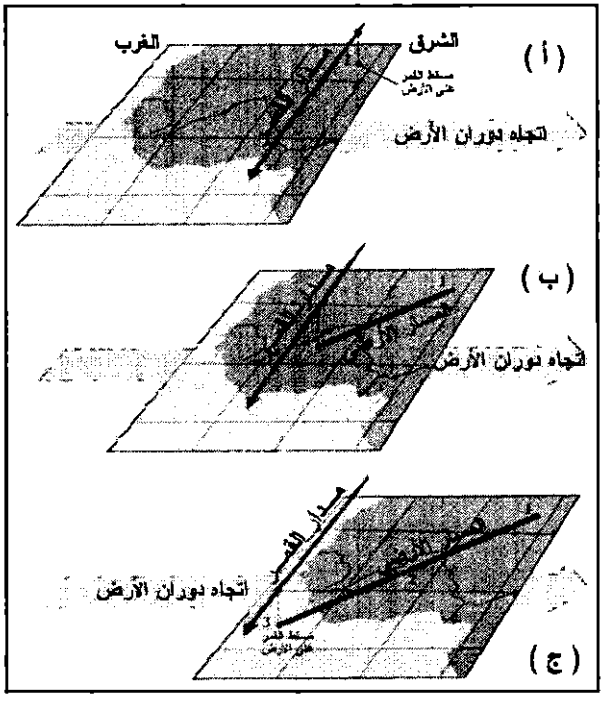
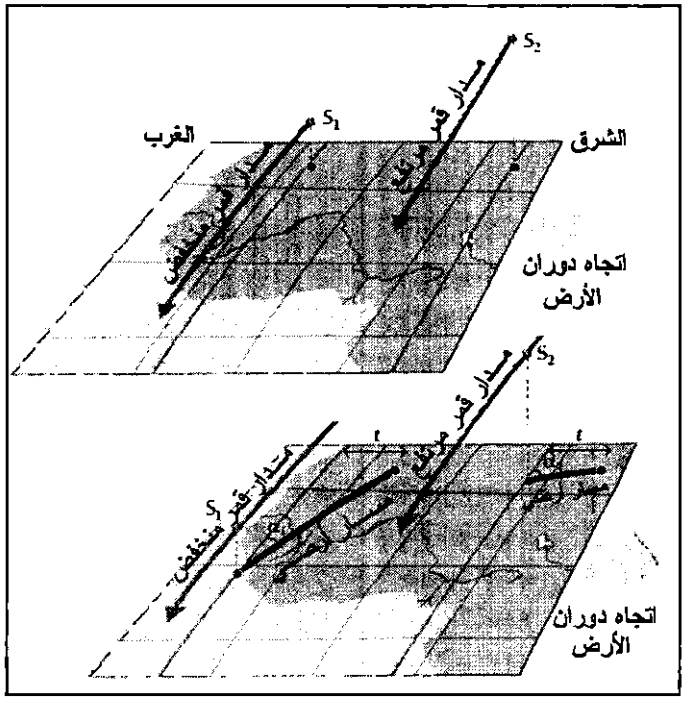


الشكل (4-2). المسار الأرضي باعتبار دوران الأرض.

4-2 : تأثير ارتفاع القمر وخط عرض المكان :

4-2-1 : بالنسبة للمدارات الدائرية :

إن انخفاض السرعة الزاوية للقمر نتيجة لإرتفاعه ينتج عنه تغير كبير في اتجاه المسار الأرضي. وحيث أن السرعة الزاوية للقمر الصناعي في المدارُ الدائري ثابتة، فكلما زاد ارتفاع القمر إنخفضت السرعة الزاوية. وينتج عن ذلك زيادة إزاحة المدار الأرضي تجاه الغرب نتيجة لدوران الكرة الأرضية. الشكل (4-3) يوضح مقارنه بين القمر S_1 في مدار قطبي دائري منخفض الارتفاع والقمر S_2 في مدار قطبي دائري عالي الارتفاع. فإذا اخذنا حركة القمر في فترة زمنية ثابتة t. فإن المسار الأرضي للقمر S_2 الأعلى ارتفاعا يزاح مساره الأرضي ناحية الغرب وتكون زاوية انحرافه α_2 (الصورة السفلى المسار الأيمن) أكبر وبالتالي يكون طول المسار الأرضي أقصر. في حين أن القمر الأقل انخفاضا S_1 تكون زاوية انحراف مداره الأرضي ناحية الغرب α_1 (الصورة السفلى المسار الأيسر) أصغر ومساره الأرضي أطول.



الشكل (4-3) تأثير الارتفاع على المسار الأرضي لقمر مداره دائرى.

4-2-2 : بالنسبة للمدارات الاهليجية :

في حالة المدارات الاهليجية تتغير سرعة القمر من وقت لآخر تبعا لموقعه في المدار حيث تكون أقل سرعة عند نقطة الأوج ثم تزداد السرعة حتى تصل أقصاها عند نقطة الحضيض.

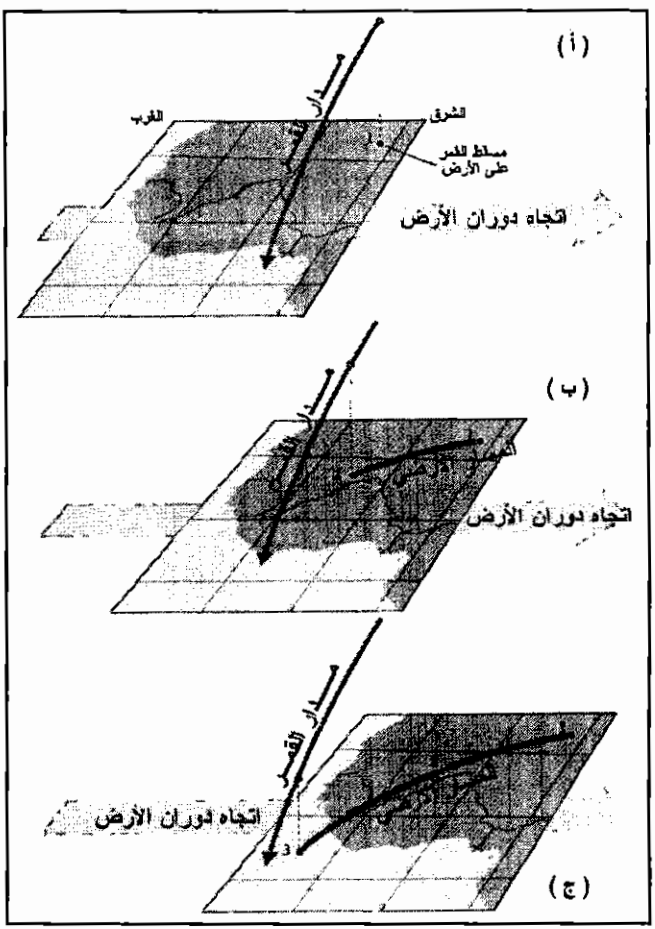
ويتبع ذلك أن مدارات الأقمار الأهليجية المنخفضة يكون مسارها الأرضي أكثر أزاحة ناحية الغرب ومساره صغير عندما يكون القمر أبعد ما يمكن عن الأرض قرب نقطة الأوج الشكل (4-4-أ) وعندما يكون القمر في الحضيض يكون القمر أقرب ما يمكن للأرض تكون سرعة القمر أقصاها بالنسبة للأرض وتقل أزاحة المسار الأرضي تجاه الغرب أقل ومساره طويل الشكل (4-4-ج). المسار الأرضي تجاه الغرب أقل ومساره طويل الشكل (4-4-ج).

تقل سرعة دوران الأماكن المختلفة على سطح الأرض كلما زاد خط عرض المكان حتى تصل السرعة عند القطب صفرا. الشكل (4-5) يوضح أن القمر الذي يدور في مدار قطبي دائري بسرعة زاوية $13^{o}\ 20'$ في 40 دقيقة زمنية. وحيث ان الأرض تدور حول محورها 10^{o} كل 40 دقيقة لذلك يتم إزاحة المسار الأرضي بمقدار 10^{o} غربا أي بمقدار 1111 كم عند دائرة الاستواء ، و 555 كم عند خط عرض 60^{o}

(إزاحة المسار عند خط عرض = الإزاحة عند خط الاستواء x جيب تمام خط العرض). ومقدار الإزاحة عند خطوط العرض المختلفة يمثلها طول الأسهم السوداء تجاه الشرق ونجد أن السهم يتلاشى عند القطب أي أن الإزاحة صفرا.

3-4 : الخواص الأساسية للمسار الأرضي:

ميل مدار القمر الصناعي الدائرى يحدد أقصى خط عرض شمالي وجنوبي يصل إليه المسار الأرضي حيث يكون المسار الأرضي متماثلا بالنسبة لدائرة الاستواء. وتسمى المنطقة التي يغطيها المسار الأرضي بمنطقة التغطية Latitude Coverage الشكل (4-6).



الشكل (4-4). تأثير الارتفاع على المسار الأرضي لقمر مداره بيضاوي.