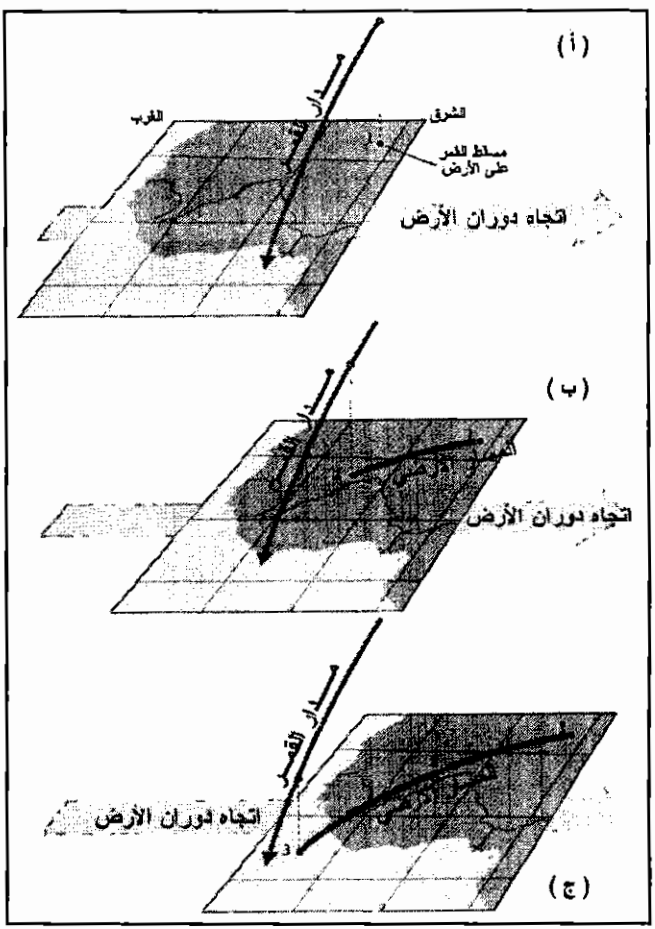
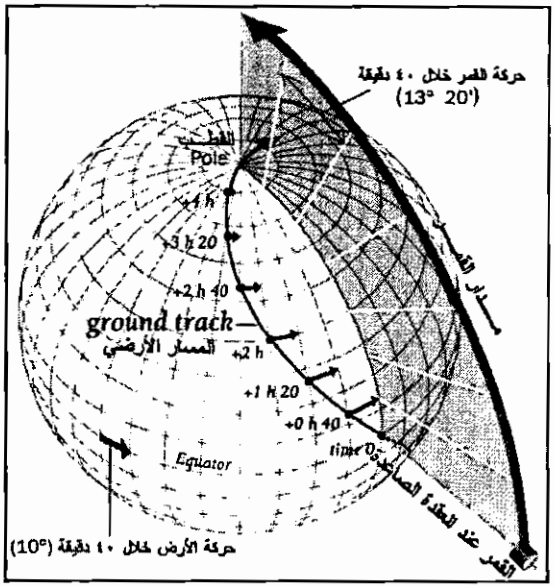
(إزاحة المسار عند خط عرض = الإزاحة عند خط الاستواء x جيب تمام خط العرض). ومقدار الإزاحة عند خطوط العرض المختلفة يمثلها طول الأسهم السوداء تجاه الشرق ونجد أن السهم يتلاشى عند القطب أي أن الإزاحة صفرا.

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).

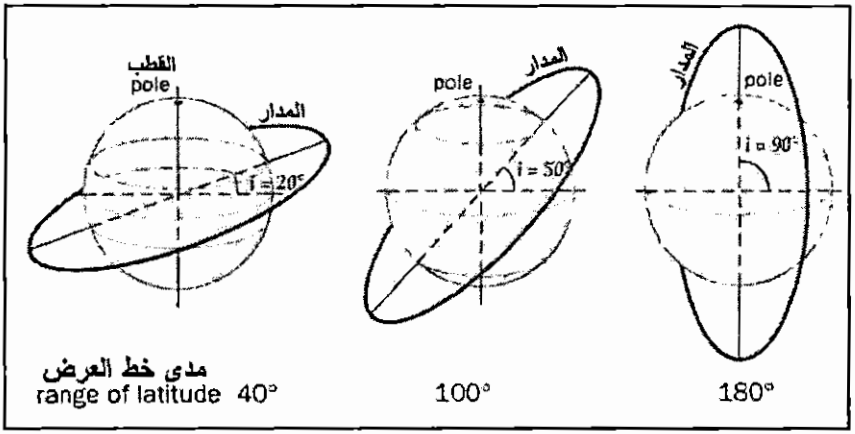


الشكل (4-4). تأثير الارتفاع على المسار الأرضي لقمر مداره بيضاوي.



الشكل (4-5).
تأثير خط العرض على المسار الأرضي.

فنجد أن المدار الذي ميله 20° مساره الأرضي لا يتعدى خط عرض 20° والمدار الذي ميله 50° مساره الأرضي لا يتعدى خط عرض 50° . أما المدار القطبي الذى ميله 90° فإنه يمر على خطوط العرض كلها. وحركة القمر في مدار تقهقري (ميله أكبر من 90°) فإن مساره الأرضي يتقاطع مع دوائر الطول الغربية المتزايدة القيمة. يظل عند نفس دائرة الطول اذا كانت مركبات السرعة الاتجاهية للقمر فى اتجاه الشرق-غرب ومساوية لمعدل دوران الإرض حول محورها.

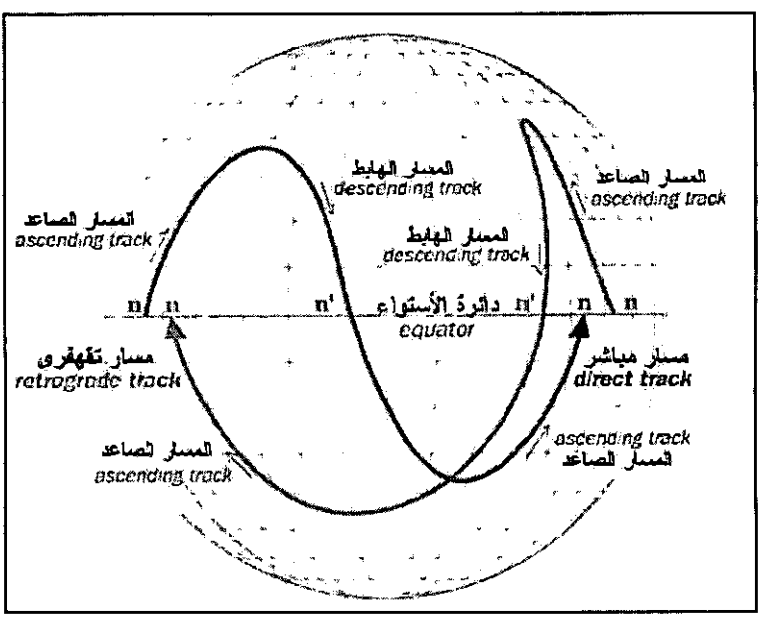


الشكل (4-6). خط عرض منطقة التغطية وميل المدار.

- يتقاطع المسار الأرضي مع دوائر الطول الشرقية إذا زاد معدل السرعة الزاوية عن السرعة الزاوية للأرض.
- يتقاطع المسار الأرضي مع دوائر الطول الغربية إذا قل معدل السرعة الزاوية عن السرعة الزاوية للأرض.

ويمثل النوعين الآخيرين مسارات يطلق عليها بالمدارات المباشرة والتقهقرية. ويقال أن المسار صاعد عندما يعبر دائرة الاستواء من الجنوب إلى الشمال.

ويقال أن المسار هابط عندما يعبر القمر دائرة الاستواء من الشمال إلى الجنوب. والمسار الأرضي يكون له نفس الشكل في كل من خطوط العرض شمال وجنوب الاستواء عندما يكون المدار دائريا، ويختلف شكل المسار بالنسبة لدائرة الاستواء في المدارات البيضاوية. في الشكل (4-7) نجد أن المسار الأرضي متماثل مع دائرة الاستواء جنوبا وشمالا في المدار الدائري. أما المدار البيضاوي فيكون مساره الأرضي غير متماثل مع الاستواء. قارن النقاط **n , n'** بالنسبة للمدار الدائري والبيضاوي، وهي مقدار الإزاحة بين العقدة الصاعدة والعقدة الهابطة. فمقدار الإزاحة بين العقدتين في المدار الدائري متساو بالنسبة لنصفي المسار بالنسبة لدائرة الاستواء. أما في المدار البيضاوي فإن الإزاحة بين العقدتين بالنسبة لنصف المدار في النصف الشمالي (تجاه نقطة الأوج) أقل بكثير من مقدار الإزاحة بالنسبة لنصف المدار في النصف الجنوبي (تجاه الحضيض).



الشكل (4-7). مقارنة المسار الأرضي لمدار دائري ومدار بيضاوي