

مختبر التحسس النائي للغلاف الجوي

تجربة رقم (1): موقع الشمس بالنسبة للأرض

هدف التجربة:

حساب موقع الشمس بالنسبة للأرض لأي بقعة في العالم و لأي وقت من أوقات النهار. و تحويل التقويم من التقويم الميلادي إلى التقويم الجولياني وبالعكس باستخدام الدوال الداخلية للماتلاب **Datevec** و **Datenum**.

نظرية التجربة:

يحدد الموقع الشمسي بدلالة زاويتين هما زاوية ارتفاع الشمس وهي الزاوية المحصورة بين الشعاع الشمسي و سطح الأرض.

$$h = \sin^{-1}[\sin(\phi) \sin(\delta) + \cos(\phi) \cos(\delta) \cos(\omega)] \quad (1)$$

وزاوية السمات وهي زاوية موقع الشمس بالنسبة لاتجاه الشمال حيث إن الزاوية 0° تمثل الشمال والزاوية 90° تمثل الشرق والزاوية 180° تمثل الجنوب أما الزاوية 270° فتمثل الغرب.

$$\psi = \sin^{-1}[\cos(\delta) \sin(\omega) / \cos(h)] \quad (2)$$

حيث إن:

ϕ تمثل خط العرض (بالدرجات) و δ زاوية ميل الشمس (بالدرجات) والتي تعتمد على الكثير من العوامل مثل تاريخ اليوم والموقع الجغرافي وخط الطول و ω هي الزاوية الساعية (بالدرجات).

المسار البصري **AIRMASS** ويمثل طول مسار الشعاع الشمسي نسبة إلى طوله عندما تكون الشمس عمودية ويعتمد على زاوية ارتفاع الشمس أي يزداد طول مسار الشعاع كلما انخفضت زاوية ارتفاع الشمس ولذلك يكون طول المسار عند وقت الظهر قصيرا ويكون المسار أطول عند وقت الشروق أو الغروب.

$$am = \frac{1}{\sin(h) + a(b+h)^{-c}} \quad (3)$$

حيث إن:

h : هي زاوية ارتفاع الشمس

$$0.50572 = a$$

$$6.07995 = b$$

$$1.6364 = c$$

المطلوب:

- 1- استخدام الدالة **Datenum** للتحويل من التقويم الميلادي (يوم، شهر، سنة) إلى التقويم الجولياني (تسلسل اليوم من السنة).

مثال: ادخل المعلومات التالية

| Year | Month | Day | Day number |
|------|-------|-----|------------|
| 2012 | 1 | 1 | |
| 2012 | 2 | 1 | |
| 2012 | 3 | 1 | |

المطلوب حساب رقم اليوم لكل من الاعتدال الربيعي والاعتدال الصيفي والاعتدال الخريفي والانتقال الشتوي لعام 2012.

- 2- استخدام الدالة **Datevec** للتحويل من التقويم الجولياني إلى التقويم الميلادي.

مثال: ادخل المعلومات التالية

| Year | Day number | Day | Month |
|------|------------|-----|-------|
| 2012 | 1 | | |
| 2012 | 32 | | |
| 2012 | 61 | | |

المطلوب حساب التقويم الميلادي لتسلسلات الأيام التالية: (2، 29، 321، 365) لعام 2011 و 2012.

- 3- حساب موقع الشمس (زاوية السميت و زاوية ارتفاع الشمس) على السطوح الأفقية لأي مكان على سطح الكرة الأرضية.

المطلوب استخدام الدالة **Sunpos** لحساب موقع الشمس عند الساعة 12 ظهرا لمدينة بغداد وللأيام التالية:

2012/3/22، 2012/6/22، 2012/9/22، 2012/12/22.

المدخلات للبرنامج هي:

| Day | Hour | Lat | Lon |
|-----|------|------|-------|
| | 12 | 33.3 | 44.45 |

المخرجات من البرنامج هي زاوية السميت و زاوية ارتفاع الشمس.

- 4- حساب طول مسار الشعاع الشمسي في الغلاف الجوي باستخدام الدالة **Airmass**.

5- مناقشة النتائج.