**الأجواء المعيارية المرجعية**

**التوصيـة ITU-R  P.835-5  
(2012/02)**

**السلسلة P**

**انتشار الموجات الراديوية**

**تمهيـد**

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد لمدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها.

ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

يرد وصف للسياسة التي يتبعها قطاع الاتصالات الراديوية فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية في سياسة البراءات المشتركة بين قطاع تقييس الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي واللجنة الكهرتقنية الدولية (ITU‑T/ITU‑R/ISO/IEC) والمشار إليها في الملحق 1 بالقرار ITU-R 1. وترد الاستمارات التي ينبغي لحاملي البراءات استعمالها لتقديم بيان عن البراءات أو للتصريح عن منح رخص في الموقع الإلكتروني <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en> حيث يمكن أيضاً الاطلاع على المبادئ التوجيهية الخاصة بتطبيق سياسة البراءات المشتركة وعلى قاعدة بيانات قطاع الاتصالات الراديوية التي تتضمن معلومات عن البراءات.

|  |  |
| --- | --- |
| **سلاسل توصيات قطاع الاتصالات الراديوية**  (يمكن الاطلاع عليها أيضاً في الموقع الإلكتروني <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>) | |
| **السلسلة** | **العنـوان** |
| **BO** البث الساتلي | |
| **BR** التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية | |
| **BS** الخدمة الإذاعية (الصوتية) | |
| **BT** الخدمة الإذاعية (التلفزيونية) | |
| **F** الخدمة الثابتة | |
| **M** الخدمة المتنقلة وخدمة التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة | |
| **P انتشار الموجات الراديوية** | |
| **RA** علم الفلك الراديوي | |
| **RS** أنظمة الاستشعار عن بعد | |
| **S** الخدمة الثابتة الساتلية | |
| **SA** التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية | |
| **SF** تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة | |
| **SM** إدارة الطيف | |
| **SNG** التجميع الساتلي للأخبار | |
| **TF** إرسالات الترددات المعيارية وإشارات التوقيت | |
| **V** المفردات والمواضيع ذات الصلة | |

|  |
| --- |
| ***ملاحظة****: تمت الموافقة على النسخة الإنكليزية لهذه التوصية الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية بموجب الإجراء الموضح في القرار ITU-R 1.* |

*النشر الإلكتروني*جنيف، 2013

© ITU 2013

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من  
الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التوصيـة ITU‑R  P.835-5

الأجواء المعيارية المرجعية

(المسألة ITU-R 201/3)

(2012-2005-1999-1997-1994-1992)

مجال التطبيق

تقدم التوصية ITU-R P.835 معادلات وبيانات من أجل الأجواء القياسية المرجعية اللازمة لحساب التوهين الناجم عن الغازات على مسيرات أرض-فضاء.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

أ ) أن من الضروري توفر جو معياري مرجعي لحساب التوهين الناتج عن الغازات على مسير أرض-فضاء،

توصي

1 باستعمال الأجواء المعيارية المحددة في الملحق 1 لتحديد درجة الحرارة والضغط والضغط الجزئي لبخار الماء كدالة الارتفاع، في حساب التوهين الناتج عن الغازات، عند توفر معطيات محلية أكثر موثوقية؛

2 باستعمال المعطيات التجريبية في الملحقين 2 و3 للمواقع ذات الأهمية عندما يتعلق الأمر بالتغيرات الموسمية والشهرية.

الملحق 1

# 1 متوسط الجو المرجعي السنوي العالمي

يعكس الجو المعياري المرجعي المحدد أدناه متوسط المظاهر الجانبية السنوية، علماً بأن المتوسط يُجرى عبر العالم.

## 1.1 درجة الحرارة والضغط

يقوم تعريف الجو المعياري المرجعي على نموذج الجو المعياري للولايات المتحدة، 1976، الذي ينقسم فيه الجو إلى سبع طبقات متتالية تمثل تغيراً خطياً لدرجة الحرارة، كما يبين ذلك الشكل 1.

إذن فدرجة الحرارة *T* عند الارتفاع *h* تُعطى بواسطة:

(1) *T*(*h*)  *Ti*  *Li* (*h* – *Hi*)          K

حيث:

(2) *Ti*  *T*(*Hi*)

و*Li* هي تدرج درجة الحرارة انطلاقاً من الارتفاع *Hi*، المعطى في الجدول 1.

الجـدول 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **تدرج درجة الحرارة، *Li* (K/km)** | **الارتفاع، *Hi***  **(km)** | **المؤشر، *i*** |
| 6,5– | 0 | 0 |
| 0,0 | 11 | 1 |
| 1,0+ | 20 | 2 |
| 2,8+ | 32 | 3 |
| 0,0 | 47 | 4 |
| 2,8– | 51 | 5 |
| 2,0– | 71 | 6 |
|  | 85 | 7 |

الشـكل 1

المنحنى المرجعي لدرجة الحرارة الجوية

0835-01

160

180

200

220

240

260

280

300

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

الارتفاع (km)

درجة الحرارة (K)

عندما يكون تدرج درجة الحرارة 0 ≠ *Li*، فإن الضغط يُعطى بواسطة المعادلة:

(3)             hPa

وعندما يكون تدرج درجة الحرارة 0 = *Li*، فإننا نحصل على الضغط بالمعادلة:

(4)            hPa

تكون درجة الحرارة والضغط المقيسان عند سوية الأرض هما:

(5) 

تجدر ملاحظة أنه، لارتفاع أكبر من km 85، فإن الجو يفقد الاتزان الدينامي الحراري المحلي وعندئذ تكون المعادلة الهيدروستاتية التي تقوم عليها المعادلات السابقة غير مقبولة.

## 2.1 الضغط الجزئي لبخار الماء

إن توزيع بخار الماء في الجو على العموم جد متغير، لكنه يمكن أن يُحسب بالتقريب بالمعادلة:

(6) (*h*)  0 exp (–*h* / *h*0)          g/m3

حيث ارتفاع السلم المرجعي للارتفاع (km 2 =*h*0) والكثافة المرجعية من بخار الماء عند سوية الأرض تكون:

(7) 0 = 7,5          g/m3

يحصل على الضغط الجزئي لبخار الماء انطلاقاً من كثافته بواسطة المعادلة (انظر التوصية ITU-R P.453):

(8) 

تتناقص كثافة بخار الماء أُسّياً عندما يزيد الارتفاع، حتى الارتفاع الذي تكون نسبة الخلط عنده (*e*(*h*)/*P*(*h*) = 2 × 10−6). وعند الارتفاعات الأعلى، يُفترض أن نسبة الخلط تبقى ثابتة.

## 3.1 الجو الجاف لحسابات التوهين

يمكن اشتقاق منحنى كثافة الغازات الجوية غير بخار الماء ("الجو الجاف") من منحنيات درجة الحرارة والضغط المذكورة في الفقرة 1.1.

لحسابات التوهين، يكون منحنى الكثافة هذا أُسّياً تقريباً، طبقاً للمعادلة (6) مع:

(9) 

# 2 الجو المرجعي السنوي لخطوط العرض المنخفضة

بالنسبة لخطوط العرض المنخفضة (أقل من °22)، لا تكون التغيرات الموسمية جد مهمة ويمكن استعمال مظهر جانبي وحيد لكل السنة.

تُعطى درجة الحرارة (K) *T* عند الارتفاع (km) *h* بواسطة:

*T*(*h*)  300,4222 – 6,3533 *h*  0,005886 *h*2 for 0  *h*  17

*T*(*h*)  194  (*h* – 17) 2.533 for 17  *h*  47

*T*(*h*)  270 for 47  *h*  52

*T*(*h*)  270 – (*h* – 52) 3,0714 for 52  *h*  80

*T*(*h*)  184 for 80  *h*  100

ويُعطى الضغط (hPa) *P* بواسطة:

*P*(*h*)  1012,0306 – 109,0338 *h*  3,6316 *h*2 for 0  *h*  10

*P*(*h*)  *P*10 exp [– 0,147 (*h* – 10)] for 10 < *h*  72

*P*(*h*)  *P*72 exp [– 0,165 (*h* – 72)] for 72 < *h*  100

حيث *P*10 و*P*72 هما الضغط عند 10 و72 km على التوالي.

تُعطى كثافة بخار الماء (g/m3) بواسطة:

ρ(*h*) 19,6542 exp [– 0,2313 *h* – 0,1122 *h*2  0,01351 *h*3

– 0,0005923 *h*4] for 0  *h*  15

ρ(*h*)  0 for  *h*  15

# 3 الجو المرجعي لخطوط العرض المتوسطة

بالنسبة لخطوط العرض المتوسطة (بين °22 و°45)، يمكن استعمال المظاهر الجانبية التالية في الصيف والشتاء.

## 1.3 المظهر الجانبي لخطوط العرض المتوسطة في الصيف

تُعطى درجة الحرارة (K) *T* عند الارتفاع (km) *h* بواسطة:

*T*(*h*)  294,9838 – 5,2159 *h*  0,07109 *h*2 for 0  *h*  13

*T*(*h*)  215,5 for 13  *h*  17

*T*(*h*)  215,5 exp [ (*h* – 17) 0,008128] for 17  *h*  47

*T*(*h*)  275 for 47  *h*  53

*T*(*h*)  275  {1– exp [ (*h* – 53) 0,06] } 20 for 53  *h*  80

*T*(*h*)  175 for 80  *h*  100

ويُعطى الضغط (hPa) *P* بواسطة:

*P*(*h*)  1012,8186 – 111,5569 *h*  3,8646 *h*2 for 0  *h*  10

*P*(*h*)  *P*10 exp [– 0,147 (*h* – 10)] for 10 < *h*  72

*P*(*h*)  *P*72 exp [– 0,165 (*h* – 72)] for 72 < *h*  100

حيث *P*10 و*P*72 هما الضغط عند 10 و72 km على التوالي.

تُعطى كثافة بخار الماء (g/m3) بواسطة:

ρ(*h*)  14,3542 exp [– 0,4174 *h* – 0,02290 *h*2

 0,001007 *h*3] for 0  *h*  10

ρ(*h*)  0 for  *h*  10

## 2.3 المظهر الجانبي لخطوط العرض المتوسطة في الشتاء

تُعطى درجة الحرارة (K) *T* عند الارتفاع (km) *h* بواسطة:

*T*(*h*)  272,7241 – 3,6217 *h* – 0,1759 *h*2 for 0  *h*  10

*T*(*h*)  218 for 10  *h*  33

*T*(*h*)  218  (*h* – 33) 3,3571 for 33  *h*  47

*T*(*h*)  265 for 47  *h*  53

*T*(*h*)  265 – (*h* – 53) 2,0370 for 53  *h*  80

*T*(*h*)  210 for 80  *h*  100

ويُعطى الضغط (hPa) *P* بواسطة:

*P*(*h*)  1018,8627 – 124,2954 *h*  4,8307 *h*2 for 0  *h*  10

*P*(*h*)  *P*10 exp [– 0,147 (*h* – 10)] for 10 < *h*  72

*P*(*h*)  *P*72 exp [– 0,155 (*h* – 72)] for 72 < *h*  100

حيث *P*10 و*P*72 هما الضغط عند 10 و72 km على التوالي.

تُعطى كثافة بخار الماء (g/m3) بواسطة:

ρ(*h*)  3,4742 exp [– 0,2697 *h –* 0,03604 *h*2

 0,0004489 *h*3] for 0  *h*  10

ρ(*h*)  0 for  *h*  10

# 4 الجو المرجعي لخطوط العرض المرتفعة

بالنسبة لخطوط العرض المرتفعة (أعلى من °45) يمكن استعمال المظاهر الجانبية التالية للصيف والشتاء.

## 1.4 المظهر الجانبي لخطوط العرض المرتفعة في الصيف

تُعطى درجة الحرارة (K) *T* عند الارتفاع (km) *h* بواسطة:

*T*(*h*)  286,8374 – 4,7805 *h* – 0,1402 *h*2 for 0  *h*  10

*T*(*h*)  225 for 10  *h*  23

*T*(*h*)  225  exp [ (*h* – 23) 0,008317] for 23  *h*  48

*T*(*h*)  277 for 48  *h*  53

*T*(*h*)  277 – (*h* – 53) 4,0769 for 53  *h*  79

*T*(*h*)  171 for 79  *h*  100

ويُعطى الضغط (hPa) *P* بواسطة:

*P*(*h*)  1008,0278 – 113,2494 *h*  3,9408 *h*2 for 0  *h*  10

*P*(*h*)  *P*10 exp [–0,140 (*h* – 10)] for 10 < *h*  72

*P*(*h*)  *P*72 exp [–0,165 (*h* – 72)] for 72 < *h*  100

حيث *P*10 و*P*72 هما الضغط عند 10 و72 km على التوالي.

تُعطى كثافة بخار الماء (g/m3) بواسطة:

ρ(*h*)  8,988 exp [– 0,3614 *h –* 0,005402 *h*2

– 0,001955 *h*3] for 0  *h*  15

ρ(*h*)  0 for  *h*  15

## 2.4 المظهر الجانبي لخطوط العرض المرتفعة في الشتاء

تُعطى درجة الحرارة (K) *T* عند الارتفاع (km) *h* بواسطة:

*T*(*h*)  257,4345  2,3474 *h* – 1,5479 *h*2  0,08473 *h*3 for 0   *h*  8.5

*T*(*h*)  217,5 for 8.5  *h*  30

*T*(*h*)  217,5  (*h* – 30) 2,125 for 30   *h*  50

*T*(*h*)  260 for 50   *h*  54

*T*(*h*)  260 – (*h* – 54) 1,667 for 54   *h*  100

ويُعطى الضغط (hPa) *P* بواسطة:

*P*(*h*)  1010,8828 – 122,2411 *h*  4,554 *h*2 for 0  *h*  10

*P*(*h*)  *P*10 exp [–0,147 (*h* – 10)] for 10 < *h*  72

*P*(*h*)  *P*72 exp [–0,150 (*h* – 72)] for 72 < *h*  100

حيث *P*10 و*P*72 هما الضغط عند 10 و72 km على التوالي.

تُعطى كثافة بخار الماء (g/m3) بواسطة:

ρ(*h*)  1,2319 exp [0,07481 *h –* 0,0981 *h*2  0,00281 *h*3] for 0  *h*  10

ρ(*h*)  0 for *h*  10

الملحق 2

# 1 المعطيات التجريبية للمظاهر الجانبية الجوية العمودية

حسبت المتوسطات الشهرية للمظاهر الجانبية العمودية لدرجة الحرارة والضغط والرطوبة النسبية لـ 353 موقعاً في أنحاء متفرقة من العالم على أساس الملاحظات التي تم تسجيلها بمسبار رصد راديوي طوال عشر سنوات (1989-1980). وهذه المجموعة من المعطيات (DST.STD) متاحة لدى مكتب الاتصالات الراديوية بالاتحاد، وتحتوي على المتوسطات الشهرية للمظاهر الجانبية العمودية للضغط ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية عند UTC 00,00 و12,00 UTC (التوقيت العالمي المنسق). وهذه المظاهر الجانبية التي تُحسب في غياب المطر، تتراوح بين 0 وkm 16، وتبلغ كل خطوة 500 m. وتوجد المتوسطات الشهرية للمظاهر الجانبية في ملفات ASCII المسماة ***<WMO\_code>.*dat** حيث شفرة *WMO* هي اسم شفرة الموقع وفقاً للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (ومثال ذلك 03496.dat، حيث 03496 هي شفرة محطة WMO لمدينة Hemsby-in-Norfolk). ويرد مثال لأحد المعالم في الجدول 2. وترد قائمة المواقع في ملف ASCII (باستخدام ملف القيم ذات النقاط المنفصلة (CSV)، نسق الملف) الذي يسمى **dst\_std\_lst.csv.** ويحتوي كل سجل في هذا الملف على المجال التالي: شفرة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، اسم المحطة، القطر، خط العرض، خط الطول، الارتفاع فوق مستوى البحر. ويرد في الجدول 3 مثال لهذا السجل.

وعندما يتجاوز الارتفاع الحد الأقصى، يمكن أداء الاستكمال باستخدام المظاهر الجانبية المرجعية الواردة في الملحق 1. وينبغي استعمال الصيغ الواردة في التوصية ITU-R P.453، لترجمة الرطوبة النسبية إلى قيم مطلقة لكثافة بخار الماء.

الجـدول 2

نسق البيانات DST.STD - مثال المتوسط الشهري للمظاهر الجانبية (المحطة 10410)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| YYMMDDHH NL |  | | |
| 99 199 0 33 |  | | |
| Press (hPa) | Z (km) | Temp (K) | RH (%/100) |
| 1 016,905 | 0,00 | 273,62 | 0,864E+00 |
| 956,686 | 0,50 | 273,33 | 0,830E+00 |
| 898,555 | 1,00 | 271,74 | 0,754E+00 |
| 844,014 | 1,50 | 269,59 | 0,665E+00 |
| 791,860 | 2,00 | 267,15 | 0,591E+00 |
| 742,661 | 2,50 | 264,56 | 0,518E+00 |
| 696,285 | 3,00 | 261,89 | 0,470E+00 |
| 651,977 | 3,50 | 258,94 | 0,458E+00 |
| 610,086 | 4,00 | 255,88 | 0,448E+00 |
| 570,467 | 4,50 | 252,69 | 0,445E+00 |
| 533,076 | 5,00 | 249,33 | 0,451E+00 |
| 497,767 | 5,50 | 245,90 | 0,453E+00 |
| 464,123 | 6,00 | 242,32 | 0,450E+00 |
| 432,441 | 6,50 | 238,75 | 0,450E+00 |
| 402,414 | 7,00 | 235,16 | 0,443E+00 |

الجـدول 2 ( *تتمـة*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 374,177 | 7,50 | 231,59 | 0,437E+00 |
| 347,236 | 8,00 | 228,12 | 0,433E+00 |
| 322,281 | 8,50 | 224,88 | 0,427E+00 |
| 298,474 | 9,00 | 221,89 | 0,421E+00 |
| 276,492 | 9,50 | 219,27 | 0,416E+00 |
| 255,527 | 10,00 | 217,08 | 0,411E+00 |
| 236,297 | 10,50 | 215,62 | 0,402E+00 |
| 218,415 | 11,00 | 214,79 | 0,393E+00 |
| 201,366 | 11,50 | 214,14 | 0,348E+00 |
| 186,214 | 12,00 | 214,02 | 0,205E+00 |
| 172,093 | 12,50 | 214,24 | 0,104E+00 |
| 158,709 | 13,00 | 214,66 | 0,368E-01 |
| 146,492 | 13,50 | 214,94 | 0,351E-02 |
| 135,813 | 14,00 | 214,88 | 0,120E-02 |
| 125,690 | 14,50 | 214,50 | 0,117E-02 |
| 116,027 | 15,00 | 214,01 | 0,113E-02 |
| 106,798 | 15,50 | 213,56 | 0,110E-02 |
| 98,291 | 16,00 | 213,26 | 0,107E-02 |

*مفتاح مصطلحات الجدول 2:*

YY = السنة (99 للمتوسطات الشهرية للمظاهر الجانبية)

MM = الشهر (1 = يناير، 2 = فبراير، ......)

DD = يوم الشهر (99 للمتوسطات الشهرية للمظاهر الجانبية)

HH = ساعة اليوم (التوقيت العالمي المنسق UTC)

NL = عدد السويات العمودية (NL = 33 من أجل STD.DST)

(hPa) Press = الضغط الجوي الإجمالي

(km) Z = الارتفاع فوق سطح الأرض

(K) Temp= درجة حرارة الهواء

(%100) RH = الرطوبة النسبية (بالنسبة المئوية)

**الملاحظة 1** - يمكن وضع قيم السويات لدرجة الحرارة والضغط عند الصفر إذا لم تسجل.

الجـدول 3

**ملف المعلومات عن المحطة DST\_STD\_LST.CSV – مثال للبنية المسجلة**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شفرة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية | اسم المحطة | البلد | خط العرض  (بالدرجات) | خط الطول  (بالدرجات) | Asl  (m) |
| 10 410 | ESSEN | DL | 51,4 | 6,967 | 153 |
| **الملاحظة 1** - تعطى قيم خط الطول وخط العرض بالدرجات العشرية (أي 51,4 = 51º 24'). | | | | | |

الملحق 3

# 1 المعطيات العددية للتنبؤات المناخية للمظاهر الجانبية الجوية العمودية

جرى حساب المتوسطات الشهرية للمظاهر الجانبية العمودية لدرجة الحرارة والضغط وكثافة بخار الماء، مكيفة وفقاً لساعات اليوم، باستخدام مجموعة معطيات (ERA 15) ECMWF، التي استغرقت 15 عاماً، من مشروع إعادة التحليل. ومجموعة البيانات هذه (ESA\_STD\_PROF) متاحة لدى مكتب الاتصالات الراديوية بالاتحاد ويحتوي على المتوسطات الشهرية للمظاهر الجانبية العمودية لضغط الهواء الإجمالي ودرجة حرارة الهواء وكثافة بخار الماء عند التوقيت 00,00 و06,00   
و12,00 و18,00 UTC على التوالي. وتمتد هذه المظاهر الجانبية من ارتفاع مرجعي يقع حول السطح المحلي للأرض إلى حوالي km 30 فوق سطح الأرض ويحتوي على 32 سوية مشتقة من سويات النموذج ERA15. والمعطيات تتراوح بين   
0 و360 في خط الطول ومن 90+ إلى 90– في خط العرض، بدرجة استبانة تبلغ º1,5 في كل من خطوط العرض وخطوط الطول. وتخزن جميع المعطيات في ملفات باستعمال معيار الدقة الوحيد للنقطة العائمة الذي وضعه معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين (4 بايتات و32 بتة) في النسق الإندياني الكبير (Big-Endian).

وتوجد المتوسطات الشهرية للمظاهر الجانبية لكل معلمة للأرصاد الجوية في ملفات اثنينية تسمى ***<param>\_<hh>.*bin**حيث *param* هو اسم معلمة الأرصاد الجوية (**pres** = ضغط الهواء الإجمالي [hPa]، **temp** = درجة حرارة الهواء [K]، **vapd** = كثافة بخار الماء [g/m3]، و*hh* هي ساعة اليوم (أي 00 و06 و12 و18 [التوقيت العالمي المنسق]. وتُوجد ارتفاعات سويات المظاهر الجانبية في ملف اثنيني منفصل، يسمى **hght.bin**، يحتوي على المظاهر الجانبية العمودية للمتوسطات الشهرية لارتفاعات السويات. ويتضمن الجدول 4 مثالاً للمعطيات في قاعدة البيانات لبند معين.

الجـدول 4

المحتوى ESA\_STD\_PROF - مثال لمظهر جانبي عند نقطة الشبكة  
(خط العرض = 45 (درجة) وخط الطول = 9 (درجات))  
عند الساعة 12 بالتوقيت العالمي المنسق في شهر يوليو

| الارتفاع (m) | (hPa) Press | (K) Temp | (g/m3) Vapd |
| --- | --- | --- | --- |
| 668,309 | 939,255 | 298,373 | 9,823 |
| 701,645 | 935,673 | 298,125 | 9,617 |
| 819,406 | 923,092 | 296,598 | 9,302 |
| 1 029,200 | 900,957 | 294,292 | 8,811 |
| 1 312,119 | 871,693 | 291,459 | 8,099 |
| 1 653,510 | 837,298 | 288,287 | 6,992 |
| 2 042,286 | 799,373 | 285,107 | 5,706 |
| 2 470,212 | 759,191 | 282,116 | 4,555 |
| 2 931,283 | 717,723 | 279,045 | 3,641 |
| 3 421,197 | 675,691 | 275,934 | 2,692 |
| 3 937,159 | 633,633 | 272,913 | 1,855 |
| 4 477,475 | 591,936 | 269,707 | 1,286 |
| 5 040,996 | 550,876 | 266,183 | 0,911 |
| 5 627,126 | 510,656 | 262,354 | 0,636 |

الجـدول 4 ( *تتمة*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الارتفاع (m) | (hPa) Press | (K) Temp | (g/m3) Vapd |
| 6 235,769 | 471,427 | 258,213 | 0,428 |
| 6 867,105 | 433,307 | 253,687 | 0,277 |
| 7 521,528 | 396,390 | 248,780 | 0,173 |
| 8 199,571 | 360,767 | 243,521 | 0,103 |
| 8 901,801 | 326,527 | 237,971 | 0,058 |
| 9 629,047 | 293,764 | 232,319 | 0,034 |
| 10 382,883 | 262,580 | 226,984 | 0,019 |
| 11 167,396 | 233,064 | 222,845 | 0,009 |
| 11 990,928 | 205,263 | 220,483 | 0,003 |
| 12 864,380 | 179,195 | 219,279 | 0,001 |
| 13 799,389 | 154,827 | 218,154 | 0,001 |
| 14 812,536 | 132,043 | 217,057 | 0,001 |
| 15 934,765 | 110,604 | 216,026 | 0,000 |
| 17 228,709 | 90,110 | 215,674 | 0,000 |
| 18 821,158 | 70,037 | 216,262 | 0,000 |
| 20 964,607 | 50,038 | 219,300 | 0,000 |
| 24 270,756 | 30,039 | 223,166 | 0,000 |
| 31 430,756 | 10,320 | 232,854 | 0,000 |

*مفتاح مصطلحات الجدول 4:*

(m) Z = الارتفاع عن مستوى سطح البحر

(hPa) Press = الضغط الجوي الإجمالي

(K) Temp = درجة حرارة الهواء

(g/m3) Vapd = كثافة بخار الماء

**الملاحظة 1** - إجراء Matlab وFortran للنفاذ إلى مجموعة المعطيات ESA\_STD\_PROF، متاحة من موقع الاتصالات الراديوية على شبكة الويب المتعلق بلجنة الدراسات 3 التابعة لقطاع الاتصالات الراديوية.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_