

PRIVATE
PILOT
STUDIES

الملك
الطيار
الخاص



ألفب
معلم الطيران الأقدم أس. تيلر
معلم الطيران الخاص أج. بادمر
ترجمة العقيد الطيار المتقاعد
جهان خليل النعمي
ترجمة وأشراف الطيار المدني
فهد عبد الجليل أحمد

المحتويات :

| التمهيد | |
|-----------|--|
| ٢٣ - ٩ | ١ . الخرائط والخرائط البيانية |
| ٣٤ - ٢٤ | ٢ . الاتجاهات والسرع |
| ٥٤ - ٣٥ | ٣ . الحاسبة الملاحة |
| ٦٤ - ٥٥ | ٤ . مبادئ الملاحة |
| ٧٦ - ٦٥ | ٥ . المغناطيسية والبوصلات |
| ١٠٨ - ٧٧ | ٦ . الانواء الجوية |
| ١١٣ - ١٠٩ | ٧ . الخرائط البيانية |
| ١٨٢ - ١١٤ | ٨ . قانون الطيران |
| ٢٠١ - ١٨٣ | ٩ . نظريات الطيران |
| ٢٣٤ - ٢٠٢ | ١٠ . المحارك الجوية |
| ٢٤٦ - ٢٣٥ | ١١ . المعدات الراديوية |
| ٢٥٢ - ٢٤٧ | ١٢ . الملاحة الجوية |
| ٢٥٥ - ٢٥٣ | ١٣ . تحميل الطائرة ، مخاطر الحريق |
| ٢٧٣ - ٢٥٦ | ١٤ . انتبه لهذه المعلومات |
| ٢٧٨ - ٢٧٤ | ١٥ . التآني |
| ٢٨٨ - ٢٧٨ | اسلوب الحصول على شهادة الطيار الخاص المختصرات |

الملك
الطيار
الخاص

الفصل الأول

١. الخرائط والخرائط البيانية : (MAPS AND CHARTS)

انه امر معروف ان يحمل كل طيار خارطة للمنطقة التي يمارس الطيران فيها وفي هذا الفصل سوف نستعرض نوع أو نوعين من هذه الخرائط المستخدمة بصورة عامة وبشكل مبسط .

ان عملية وضع او رسم التضاريس الأرضية على صفحة ورق مستوية عملية معقدة وتتطلب جهود اختصاصيين ورياضيين لذلك سنبداً من الجوانب البسيطة . تظهر الخرائط بعض المظاهر والسمات لسطح الارض على صفحة ورقية في حين تظهر الخرائط البيانية بعض المظاهر الخاصة كالتأثيرات المغناطيسية والكثافة السكانية ... الخ . كل حالة من هذه الحالات او المظاهر ترمز الى موقع او منطقة وذلك عن طريق خطوط الطول والعرض .

أ. خط العرض : (LATITUDE)

ان الخط الدائري الذي يحيط بالكرة الأرضية والذي يبعد عن القطبين بمسافة متساوية يدعى خط الاستواء (EQUATOR) ويطلق عليه خط العرض الدرجة (صفر) . الى الشمال والجنوب من خط الاستواء هناك دوائر محيطية وهمية مرسومة بمسافات متساوية ومتوازية لغاية القطب حيث تكون الدرجة (٩٠) وبما ان القطب موقع نقطوي لذلك فإن الدوائر المحيطية تأخذ بالصغر كلما توجهنا نحوه . يقرأ خط العرض الدرجات والدقائق والثواني ويكتب الى جانب الدرجة كلمة شمال خط الاستواء او جنوب خط الاستواء والحقيقة ان هذا القياس ماهو الا زاوية محسوبة بين خط الاستواء والنقطة المطلوب معرفتها . تتكون الدرجة الواحدة من (٦٠) دقيقة وتتكون الدقيقة من (٦٠) ثانية غير ان الثواني نادرة الاستعمال .

يجب ان نتذكر دائماً وابتداءً ان الدقيقة الواحدة من خط العرض تساوي ميل بحري واحد (NAUTICA MILE) او تساوي (٦٠٨٠) قدم .

ان خط العرض الوحيد الذي يقسم الكرة الأرضية الى قسمين متساويين هو خط الاستواء ويدعى كذلك بالدائرة العظمى (GREAT CIRCLE) وان اقصر مسافة بين

خط عرض (٩) درجات و (٢٦) دقيقة جنوب خط الاستواء وخط عرض (١٦٠) درجة و (٣) دقيقة شرق كرينش . تسمى صورة تقاطع خطوط العرض المتوازية وخطوط الطول (GRATICULE) .

ج. المقياس : - (SCALE)

تعتبر الخارطة او الخارطة البيانية عديمة الفائدة ان لم يكن هناك مقياس اساسي لهما فمعدن نقل مقطع من على سطح الكرة الأرضية واسقاطه على الورق سيكون هناك اختزال كبير في المساحة ولغرض الطيران من نقطة الى اخرى يحتاج الطيار الى وحدة قياس على خارطته والتي بواسطتها يتمكن من معرفة المسافة الحقيقية على الارض وتطبق هذه من خلال مقياس المسافة بالدقائق لوحدات خط العرض الى اقرب خط زوال فتظهر المسافة الحقيقية بالاميال البحرية (N.M) . ان نوع المهمة وكذلك الاجهزة الملاحة للطائرة هي التي تقرر نوع الخرائط التي يجب ان تستعمل فواجب الطيران لتقطع مسافة (٥٠) ميل والهبوط في شقة ارضية في مزرعة ما تتطلب استعمال خارطة ذات مقياس كبير لكن عند الطيران لمسافة مئات الاميال بين المطارات وبطائرة سريعة ومزودة باجهزة ملاحة راديوية فأنتا لاحتاج الى هذه الخارطة .

هناك اكثر من طريقة لوضع مقياس الخرائط واكثرها سهولة هي طريقة استعمال الكلمات مثل (١) عقدة (انج) الى (١) ميل لكن هذا الاسلوب غير شائع في دوائر الطيران وربما يعود السبب الي استخدام نفس الاسلوب من قبل الجيش وسائقي السيارات غير ان النسب الاكثر قبولاً هو استخدام الميل التشريعي الذي يساوي (٥٢٨٠) قدم في هذه الحالة .

الاسلوب الاخر في وضع المقياس هو اسلوب خط المقياس المتدرج الذي تكون فيه وحدة القياس (١) الى (١٠٠) ميل بحري وهو مقياس مقسم بشكل واضح ويكتب عادة في احدى زوايا الخارطة . اما الاسلوب الثالث فهو اسلوب التمثيل الكسري فنسبه وحدة واحدة على الخارطة الى عدد الوحدات المسارية على الارض فمثلاً (١) الى (٥٠٠٠٠) تعني ان العقدة الواحدة على الخارطة تعادل (٥٠٠٠٠) عقدة على الارض او ان السنتيمتر الواحد على الخارطة يبادل (٥٠٠٠٠) سنتيمتر على الارض او اية وحدة قياس على الخارطة تعادل

نقطتين على سطح الكرة الأرضية هو قوس الدائرة العظمى الذي يمر بين هاتين النقطتين وهذه حقيقة ثابتة ، اما بقية خطوط العرض فأنها لاتنصف الكرة الأرضية لذلك تعتبر دوائر صغيرة .

ب. خط الطول : (LONGITUDE)

يختلف التقسيم هنا نوعاً ما فالخط الموصل بين القطب الشمالي والقطب الجنوبي المر من منطقة (كرينش / GREENWICH) يطلق عليه خط الدرجة (صفر) توجد ايضا خطوط مرسومة مماثلة تمر عبر جميع نقاط خط الاستواء وتسمى خطوط الزوال (MERIDIANS) . في النهاية يمكن التوصل الى خط الزوال الذي هو امتداد لخط الدرجة (٠) حول القطبين من الجهة الثانية ويسمى خط عكس الزوال (ANTE - MERIDIAN) حيث تكون درجة (١٨٠) . وتقاس بقية خطوط الزوال بالدرجة والدقيقة والثانية مع ذكر الجهة شرق او غرب كرينش ولغاية خط زوال (١٨٠) ناقص ثانية واحدة . لقد علمت الان بان خط الزوال هذا هو عكس خط الزوال (الجهة الثانية من الكرة الأرضية) ويكون الخطان دائرة عظمى لذلك فخط الزوال الواحد يعتبر شبه نصف دائرة عظمى . لاتعتبر درجة خط الطول الواحدة مقياساً مناسباً لقياس المسافات لان هذه الدرجة تنقص كلما اقتربنا من احد القطبين اما على خط الاستواء تماماً فتعتبر الدرجة تساوي (٦٠) ميل بحري والدقيقة تساوي (١) ميل بحري لان خط الاستواء مشابه لخط الزوال زائداً خط عكس الزوال اللذان يساويان دائرة عظمى لذلك فاصطلاح الموقع على سطح الكرة الأرضية سيكون معروف لديك بدون شك فطيار لندن مثلاً يقع في مربع (٥١٢٨ شمال / ٠٠٢٧ غرب) وتستخدم الرموز التالية كالآتي :

اولاً : الدرجة (٠)

ثانياً : الدقيقة ()

ثالثاً : الثانية ()

في العادة تلى درجات الثواني ان وجدت لذلك نكتب عن الموقع المراد تثبيته شمال خط الاستواء وغرب خط كرينش ونكتب الأرقام كاملة فمثلاً (هونيرا الواقعة في جزر سلون) تقع في (٩٢٦) جنوب / ١٦٠٠٣ شرق) وهذا يعني

المصطلح السابق وسوف نشرح هذا لاحقاً لأن الموضوع باجمعه ليس له طعم اكايمي باعتقادنا .

لقد طورت الخارطة الاولى من قبل شخص يدعى (جونس لامبرت) قبل مئات السنين عن مرتمس مخروطي بسيط وقد اثبت هذا المرتمس فائدته للطيارين وتتماثل فائدته كذلك يوم بعد آخر . ولغائدتك ، بدلاً من وضع الورقة على نموذج الكرة لتطابق قسماً من خطوط العرض المتوازية المنتخبة ، فقد افترض ان يقطع المرتمس خلال القشرة الخارجية لكرة ويلاصق المتوازيين . بعد ذلك وبعملية حسابية بسيطة الى ظل المحصلة نحصل على مرتمس لامبرت المتطابق . ان التطابق بحد ذاته يعني ان القياس دقيق في جميع الاتجاهات المرسومة من نقطة معلومة وكذلك الزوايا .

ان هذه الدقة ليست عامة لجميع المواقع على ورقة المرتمس او متشابهة لكننا لا نرغب في الدخول في هذا الجانب المعقد الان . فلحظة تكبير سوف تتقنعك بان الدقة الغير عادية هي نتيجة لعرض قسم معين من الكرة الارضية على ورقة بهيئة قمع منفتح ، ان عدم الدقة او عدم الانتظام هذا قد جرى تصحيحه لعموم ورقة المرتمس واصبحت الخارطة متطابقة او متشابهة .

يوضح القياس في القسم العلوي من الخارطة البيانية ككسر تشبهي وفي جزء آخر كقياس مترجج لكل من الاميال البحرية ، الاميال التشريعية ، الكيلومترات انها فكرة جيدة لمعادلة الاميال البحرية والكيلومترات في بلدنا لكن في الخارج ستكون المسألة معقدة نوعاً ما . اذا نظرت الى احدى هذه الخرائط ، كمثل ، الى القسم الشمالي من انكلترا (NW. 53/61/2 GS4649) سوف نلاحظ مجموعة من الرموز (الشكل ١٥) ونعني هنا ان تكون لديك معرفة عملية اكثر من غيرك خصوصاً فيما يخص المطارات المختلفة والمناطق المحرمة والخطرة والمحددة الخاصة والعوائق ومختلف علامات تحديد المناطق ، فالمطارات التي تقدم التسهيلات وفيها دوائر كمركية يلم اسم المطار عن طريق وضع دائرة واضحة حول اسم المطار وكذلك تلاحظ

(٥٠٠,٠٠٠) وحدة نفس القياس على الأرض ويطلق نفس الأسلوب عند استخدام خارطة ذات مقياس (١) الى (٢٥٠,٠٠٠) ويعني ان عقدة واحدة على الخارطة تعادل (٢٥٠,٠٠٠) عقدة على الأرض ويطلق على هذا الأسلوب مقياس (١) للعيل الواحد لذلك فمن النادر جداً ان نسمع شيئاً عن هذا القياس في نوادي الطيران .

اما اسلوب المقياس المترجج والمقياس الكسري فانهما يستخدمان على الدوام من قبل الطيارين المدنيين ومن المناسب ان نذكر هنا بأنه كلما كان المقام كبير كلما كان المقياس صغير لذلك يمكن اسقاط مساحة اكبر من سطح الأرض على الخارطة ذات الحجم القياسي غير ان هذا التوسع سيكون على حساب المعلومات والتفاصيل التي لا يمكن وضع قسم كبير منها على الخارطة ومع هذا فإن المعلومات الصغيرة بالنسبة لواجب قراءة الخريطة ببطء سرعة غير ضرورية يضاف الى ذلك صعوبة التعامل مع أكثر من خارطة واحدة داخل مقصورة الطائرة المحدودة المجال .

د المرتمس (عرض) (PROJECTION)

ان عملية اسقاط (رسم) جزء من الكرة الارضية الكروي على صفحة مسطوية امرأ ليس بالسهل وقد عانى الكثير من هذه المشكلة . عند اخذ نموذج الكرة الارضية وادخال مصباح في داخلها ستعكس لنا خطوط الطول التي يمكن رسمها على قطعة ورقية تعلق الكرة الارضية النموذج من الخارج على شكل اسطواني او قمعي ويطلق اصطلاح (مرتمس) الخارطة وهناك العديد من المرتمسات (العرض) . تم التغلب في ايامنا هذه على مشكلة الاسقاط عن طريق اساليب رياضية لغرض الحصول على الفائدة المطلوبة منها .

ان مايبهنا هنا نوعان معينان من المرتمسات التي تتلائم مع متطلبات الطيران لخصائهما واستعمالتهما العملية .

اولاً . مرتمس لامبرت القمعي المتطابق :

(LAMBERT CONFORMAL CONIC PROJECTION)

تتعلق في بعض الاحيان تسمية مخروط لامبرت المتطابق ويعني نفس

وجود رقم معين الى جانب الاسم للدلالة عن نسبة ارتفاع المطار عن سطح البحر (MEAN SEA LEVEL/MSL) . اذا كان المطار صالح للعمل وتبلغ طول شقة النزول فيه (١٨٣٠) متر فأكثر توضع نقطة واضحة في وسط علامة الدلالة (الرمز) لذلك سندخل الان في موضوع الرموز المتداخلة فالارتفاع يعطي بالاقدم ، طول المدرج بالامتر وهناك في الخارطة جدول خاص لتحويل هذه الوحدات لكننا الان نستخدم جهاز الحاسب الالى (كومبيوتر) وسنأتي على ذكرها لاحقاً . ننحس قسماً من هذه الرموز وقم بنفس الوقت بتحديد موقع ما بالاستمانة بخطوط الطول والعرض والمنقلة الملاحية (PROTRACTOR) دوغلاص وفرجال وستؤكد هذه بسرعة وبطريقة سهلة ودقيقة لاكتشاف الموقع او تثبته كما في الشكل (١٥) فقد اجرينا تثبيت للمواقع :

بلغاست (ايلديرجروف) = ٦١٤ . غرب / ٥٤٣٩ شمال

ماكري هانش = ٥٤٢ . غرب / ٥٥٢٦ شمال

مانبي ٠٠٥ شرق / ٥٣٢٢ شمال

سؤال : اي من المطارات توجد فيه دائرة كمارك ؟

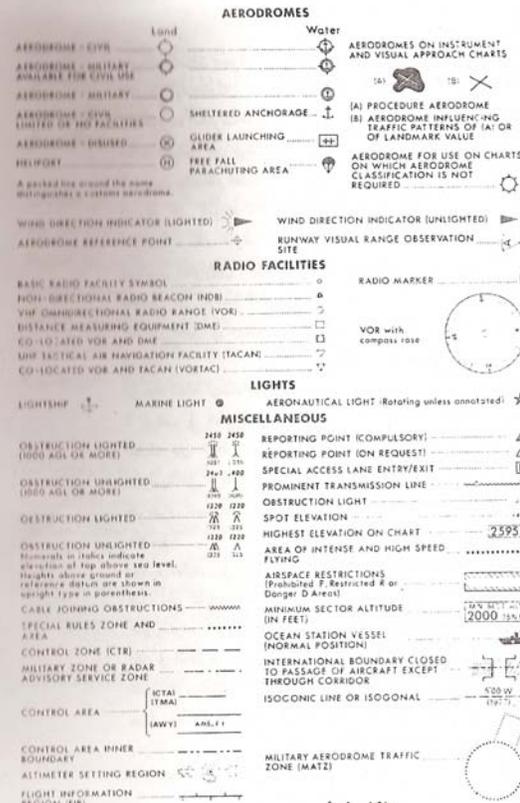
ماهو ارتفاع المطار عن سطح البحر ؟

اي من المطارات عسكري ؟مديني ؟ كلاهما ؟

اي من المطارات ذو مدرجة طولها اكثر من (١٨٣٠) متر ؟ [راجع الجدول لتعلم ان (١٨٣٠) متر تساوي اكثر من (٦٠٠٠) قدم بقليل]

هل ستجده شرق خط (٠٠٠٠) زوال للوصول الى مانبي ؟ والى الغرب من خط (٠٦٠٠) غرب) زوال للوصول الى بلغاست ؟

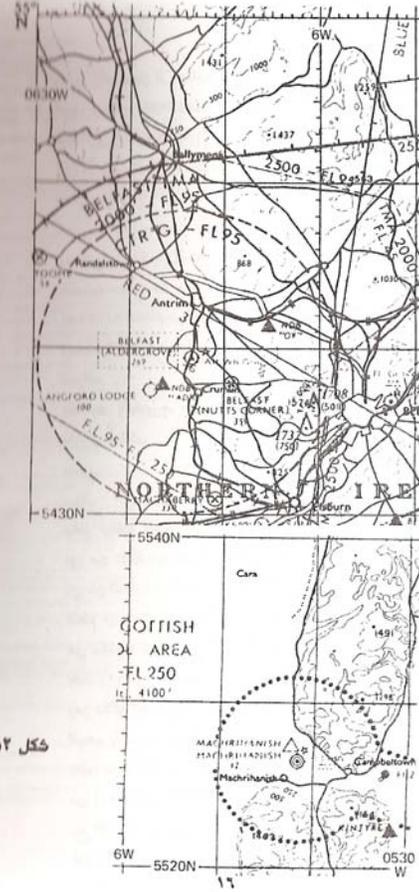
رمز دلالة اخر يجب الانتباه له وهو رمز العوائق فالارتفاع المطار عن سطح البحر يكتب بالحروف الايطالية في حين يوضع الارتفاع عن سطح الأرض (بوه) داخل قوسين ويكتب عادة بالاقدم لكنها تهمل اذا كان الارتفاع اقل من (٣٠٠) قدم عليك ان تحفظ هذه جيداً لأن الطيار خلال الطيران يتعامل مع الارتفاعات المحسوبة عن سطح البحر (msl) لكن عند التقرب والاقلاع فان الارتفاع عن سطح الأرض هو الاكثر اهمية . حرك اصبعك نحو خط



شكل ١٥

الزوال (٢٠٠ / غرب) ستجد الكثير من الأمثلة هناك . التجميع في الخريطة البيانية يتم عن طريق تضليل طبقات الأرض وكلما كان اللون داكناً كلما كان ارتفاع الأرض عالياً ويوجد في جانب الخريطة فهرس ملون لشرح رموز الألوان . يجب ان نعرف الآن بان الألوان لتضليل الطبقات لمختلف الخرائط الطبوغرافية (المعالم الأرضية) والتي ستواجهها او تتعامل معها ليست متشابهة فإذا وقعت بين يديك خريطة جديدة ذات الوان داكنة فيجب عليك مراجعة فهرس الألوان أولاً ولاحظ وحدات قياس الارتفاع وستجدها مكتوبة بالأقدام وكذلك النقاط المعينة لكن فهرس الألوان سيقوم بتحويلها الى امتار ان رغبت . ان حقيقة الارتفاعات بالأقدام قد كتبت ليس اقل من (٦) مرات على الخريطة لجلب انتباهك لذلك يحاول صانعي الخرائط مساعدتك دوماً .

يكتب ارتفاع على منطقة خطرة في المنطقة بارقام كبيرة على خلفية بيضاء . عد ثانية الى خط الزوال (٢٠٠ / غرب) فستلاحظ ارتفاع (٩١٢) قدم بالقرب من (ستوك) و (١٨٣٤) قدم بالقرب من (باكستون) .. وهكذا . ان اسلوب تضليل الوان الطبقات التدريجي لظهور الارتفاع اسلوب سهل واكثر شيوعاً من الاساليب التي تعلمناها في دروس الجغرافية في المدارس ، فالخطوط التي تربط بين الارتفاعات المتساوية معلمة والارتفاعات المتقاربة من بعضها تعني وجود منحدر شديد هذه الاشياء موجودة على الخريطة التي ستعمل عليها وعموماً فرسامو الخرائط متشدين بعض الشيء غير ان الموضوع متروك لهم للقرار في ترك الاشياء التي تخص امور الطيران . هناك خطوط صناعية يجب ان يكون لديك اطلاع عليها وهذه الخطوط مرسومة الى اسفل وعرض الخريطة ومؤشرة (٠٠٨) غرب ، (٠٠٩) غرب ، (٠٠٦) مع وجود تاريخ تحتها . عقب خط او خطين من اسفل خط عرض . تدعى هذه الخطوط (السكونوس / ISOGONALS) وهي تربط جميع المناطق التي لها نفس درجة الانحراف المغناطيسي ويوجد شرح وأفي عن هذا الموضوع في الصفحات الاخيرة من الكتاب وهذا الموضوع مهم ويتطلب منك الالمام التام به لانك سوف تستخدم الاتجاهات معتمداً على مغناطيسية



شكل ١٢

عظمى . ان هذه الخصائص مهمة جداً في الطيران ، فالخط المستقيم المرسوم على الخريطة البيانية يتطابق مع الخط المرسوم بين النقطتين على الكرة الأرضية ويمر عبر نفس المعالم الأرضية على الخريطة كما على الأرض فمع وجود مقياس ثابت فالسافات على الخريطة البيانية وكما على الأرض وينسحب نفس الشيء على الزوايا المقاسة على خط الزوال . ان إسقاط سطح منحني على ورقة مستوية يعتبر عملاً ناجحاً من وجهة نظر الطيار .

قياس الأثر والمسافة (MEASURING TRACKS AND DISTANCES) دعنا نتعامل مع الاشياء الحقيقية عن طريق استخدام الخريطة لواجب الملاحة الجوية . هذه فرصة جيدة لاستخدام قاعدة واحدة في القواعد الذهبية . من الافضل اجراء اكثر ما يمكن من الاعمال وانت على الأرض قبل الاقلاع نزولاً حتى تحضير الاقلام ، تثبيت وتعليم الخريطة ، دراسة جميع المرتفعات والمعالم الأرضية ، السلك الحديدية ، الخ .. ملاحظات المسافات ، الاوقات المتوقعة واي شيء قد يكون ذو فائدة ويقدم المساعدة خلال الطيران ومن الافضل القيام بهذه الاشياء مسبقاً وبدون استعجال في غرفة الایجاز . سيقوم مدرك بالتأكد وينصحك بعدم الاستعجال والقفز الى الجو . استمع جيداً الى تعليماته في ايجاز ما قبل الطيران وكذلك خلال اجراء الفحوصات على الطائرة قبل التشغيل . نرغب في قياس الأثر الذي سنحلق فوقه . في هذه الحالة فإن الدائرة العظمى لا تشكل اي مشكلة . الأثر هو الطريق الوحيد الذي نرغب في ان تسلكه مع اخذ الأرض بنظر الاعتبار . ان اتجاهات الدائرة العظمى مقاسه سلفاً خلال (٣٦٠) درجة حول الساعة وتبدأ في القطب الشمالي او الشمال الحقيقي كما يطلق عليه ان اتجاه القطب الحقيقي مثبت على جميع خطوط الزوال المتجهة الى اعلى خرائطك البيانية من الاسفل والى الاعلى (تم انبها كذلك حتى في نصف الكرة الأرضي الجنوبي) ولهذا فمعد وضع علامة الشمال في المنقلة الملاحية على خط الزوال والنقطة الوسطية على خط الأثر عندها يمكن قراءة زاوية الأثر رأساً على المنقلة الملاحية عندما يقطع الأثر حافتيه .. هذا هو الأثر الحقيقي لان قياسه قد تم استناداً على الشمال الحقيقي . بالنسبة لتوجد هناك طريقة لقياس الأثر المغناطيسي لذلك يجب اخراجه حسابياً . هناك عقبه تقف في طريق واجبنا ، فعلى الأرض وكذلك على الخرائط فإن خطوط التنصيف لخطوط الطول متوازية في منطقة خط

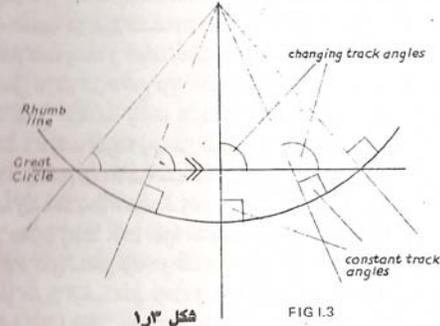
القطب الشمالي لمعرفة وجهتك وانت تحلق فوق الأرض الطرائقية المعقدة على القطب الشمالي الحقيقي . قد يكون هذا الموضوع قد اقلق شريكك لذلك سننتقل الى خارطة اخرى .

ثانياً . الخريطة الطبوغرافية البيانية للملكة المتحدة .

يدعى الاسقاط (مرتمس ماركيتور) ، لغرض التمرين عليك استخدام الورقة ٩ (GSGS 4941) وقد تم التحفظ على هذا العنوان ضمن النهج الموضوع لانه قد يعزى الطيارين بشراهة الزوارق السريعة . لاعطاء فكرة عن هذا الرسم فقد وضع نموذج لكرة الأرضية وخطت عكس الارتفاعات بحاجز اسطواني اكبر حجماً بحيث يلامس خط الزوال وخط عكس الارتفاعات المنتهين . ان المحصلة التي ستظهر على شاشة الحاجز الدائري بسبب الشباه الموجود داخل الكرة النموذج ستكون شيئاً غريباً في الواقع ، وكالمعادة فالكرة قد ساعدت في وضع العمليات الحسابية لخراج خارطة بيانية التي جمعت قسماً من خصائص الطيران . لاحظ ان هذه الخريطة ذات مقياس واسع غير انها لاتغطي سوى درجة واحدة من خط العرض لذلك ستكون مفيدة خلال الطيران المحلي فقط وتستدعي حالة الطيران لمسافة ابعد عدد كبير من هذه الخرائط لان هذه الخرائط تشمل الكثير من المعلومات عن الطرق والسلك الحديدية والاتفاق لتتلائم مع مقياسها الواسع وجميع الرموز فيها اعتيادية كما في بقية الخرائط (حسب الاتفاقات الدولية) وتعلم الارتفاعات عن سطح البحر بالأقدام مع العلم ان المواقع المحددة تكتب بحروف بارزة باللون الاسود على الخريطة . عملية تثبيت الموقع سهلة للغاية وكما فعلت سابقاً وبما ان دقاتك الطول والعرض مثبتة على الطبوط وكذلك خط الزوال كل نصف درجة ومثال على ذلك (٥٤٣٧ شمال / ١٠٣ غرب) فإن هذا الموقع سيضمك تماماً على الطريق الساحلي السريع في منطقة (ريديكان) وتعيين عليك ممارسة تثبيت بعض المواقع لغرض التمرين والتعود على هذه الخريطة .

خصائص الخرائطتان : - قد تكون لديك فكرة للاهداف العملية بأن هذه الخرائط البيانية تشترك بمقياس واسع وان الخط المستقيم هو دائرة

الاستواء فقط ثم تبدأ بالتقرب من بعضها البعض حتى تتلاقى في منطقة القطب . ان قياس زاوية في منطقة الزوال في نقطة المغادرة سوف تختلف عن الزاوية في نقطة الوصول الاثر منتخبة . لاحظ الشكل (١٣) . ان الاختلاف في الخارطة البيانية ذات المقاييس الواسع سيكون صغير لكن الاختلاف على خارطة بيانية ذات مقاييس صغير سوف يكون ملحوظاً يتطلب الموضوع تجزئة الاثر الطويل الى عدة مقاطع لقياس كل مقطع بشكل منفرد . جميع خطوط الاثر المرسومة على هذا النوع من الخرائط يجب ان تقاس في منتصف خط التنصيف الذي يمر منه الاثر .



شكـل ١٣

ان النقطة المركزية في منقطة دوغلاس الملاحية يجب ان توضع على مركز خط الانتصاف / الاثر ويكون سهم الشمال في المنقطة متجهاً الى الاعلى ثم نقرأ الزاوية على الحافة الخارجية عندما تتطابق مع خط اثر الطيران .

هذا هو الاثر الحقيقي للدائرة العظمى (G.C) مقاس بالدرجات ابتداء من الدرجة (٠٠٠) وحتى (٣٥٩) درجة . قياس المسافات عملية سهلة . فخطوط الزوال معلمه من وقت لأخر بدقائق من خطوط العرض وكما تعلم فإن الدقيقة الواحدة تساوي (١) ميل بحري . ان التقسيم قد وضع لفصل مسافات مناسبة كان تكون (٢٠) ميل بحري ثم تحسب على خط الاثر للحصول على المسافة الحقيقية من نقطة المغادرة الى نقطة

الوصول . نصيحة اخرى لانتخاب اي منطقة على خط العرض عند منتصف الاثر لغرض التعمد على العادات الجيدة والصحيحة للمستقبل عند استخدام انواع مختلفة من الخرائط البيانية أو عند استخدام مقاييس أصغر . يمكنك الاستفادة من المقياس المدرج في اسفل الخارطة اذا رغبت في ذلك مع انه في الجو يتعين عليك فتح الخارطة كلياً لذلك نحن نحذير استخدام مقياس خطوط العرض في مختلف الأوقات . حاول ان تجرب هذه الطلعة على خارطتي لامبرت وماركيتور حيث نقطتي المغادرة والوصول كما يلي : - من (١/٢) ٥٤٥٥ شمال / ١٢٨ . غرب الى (٥٤١٣) شمال / ١٢ / ٤٨ . غرب) المضلة الأولى طبيعية ، معلومات كثيرة لتقسيمات خطوط العرض والطول بأسلوب طبوغرافي قد تكون المسطرة الملاحية ذات فائدة في عمليتنا لرسم خط العرض (١/٢) ٥٤٥٥ (٥٤٥٥) غرب شمال بين خطي الزوال المؤشرين ثم قياس خط الطول في التقسيم في (١٢٠) لخط الزوال المؤشر على خط العرض ثم حول هذه الى خط العرض الذي رسمته ثم اعد التدقيق فستجد ان الموقع هو مطار (ساند راند) . اعد نفس العملية على ان يكون هدفك مطار (بيكينك) . ان خط العرض المحسوب يقع شمالاً وخط الطول غرباً ارسماً خط يوصل بين هاتين النقطتين وضع سهمين على خط الاثر هذا وفي اتجاه الطيران (السهمين هما رمز الاثر) خذ منقله ملاحية وضع مركزها على نقطة في منتصف خط الاثر لنقل خط (٥٤٣٠) شمال بعد ذلك طبق المنقلة على خط الزوال ثم أقرأ زاوية الاثر (١٥٢) وتكتب (Tb 152) اختصاراً لكتابة الاثر (١٥٢) حقيقي مأخوذاً عن الشمال الحقيقي . تلاحظ ان رمز الدرجة قد حذف منمناً للالتباس مع الارقام الاقل من رقم عشرة الان نلاحظ ان الفواصل بعرض (٢٠) عقدة جوية من (٥٤٢٠ الى ٥٤٤٠) تنحدر من (ساندرلند) الى (بيكينك) اكثر من مرتين خذ الزيادة الطيفية وضفها الى (٥٤٢٠) فستجد ان المسافة هي (٤٩) ميل بحري ، لقد وضعت الخطوط الرئيسية للطلعة . ان انصاف الاميال ، انصاف الزوايا ، المواقع على الطول والعرض ستجدها قليلة الاستعمال . ان نظرة على خطوط السكة الحديد ، طرق الشاحات ، الاقصية ، المدن ، المطارات ، السواحل ، المرتفعات ولتكن نظرتك على طرفي الاثر والمسافة (١٠) ميل بحري سوف تلاحظ ان الارض تبدأ في الارتفاع في الجزء الاخير من ضلع الطيران لذلك يجب ان تركز اهتمامك على موضوع الانحدار نحو (بيكينك) لوجود تل يبلغ ارتفاعه

(SUMMARY) : الخلاصة

يمكن تثبيت المواقع بواسطة خطوط العرض والطول المعروفة ، اما الاثر فهو الخط الواصل بين نقطتين الذي تعقبه الطائرة او تحاول تعقبه اثناء الطيران . ٦٠ دقيقة من خط العرض او الطول يساوي (١) دقيقة واحدة من خط العرض تساوي (١) ميل بحري تتجه خطوط الزوال من القطب الشمالي الى القطب الجنوبي خطوط العرض المتوازية متوازية مع خط الاستواء خط الرمب هو الخط الذي يقطع كل خط زوال بزواوية ثابتة الدائرة العظمى هي اقصر مسافة بين نقطتين على سطح الكرة الارضية . المقياس هو نسبة طول الخارطة البيانية الى المسافة الارضية في خرائط لامبرت وماركيتو والخرائط الطبوغرافية يمكن الاعتماد على المقياس واعتباره صحيحاً وان الخط المستقيم هو دائرة عظمى في الخرائط البيانية فالأثر المقاس في منتصفه هو الدائرة العظمى وخط الرمب والاثر الحقيقي هو الاثر المقاس اعتماداً على القطب الشمالي الحقيقي او الجغرافي تقاس الزوايا باتجاه عقرب الساعة ابتداء من درجة (١) الى (٣٦٠) .

(١١٧٧) قدم عن سطح البحر (msl) ويبعد حوالي (١٠) ميل بحري عنها ويقع على خط الاثر تماماً . لغرض التبرين سنطرح سؤالاً الآن :

ماهو الاثر والمسافة من (٤٠٨ شمال / ٨ ... غرب الى ٥٤٢٧ شمال / ٣١٦ . غرب) ... هل توافق ان الاثر المستخرج من الخرائطين (٢٩٠) حقيقي والمسافة (٥٥) ميل صحيحين ؟

خطوط الرمب (RHUMB LINES)

في الدروس الماضية تعاملنا مع الدائرة العظمى لان هذه الدائرة تقطع خطوط الزوال على الخارطة التي نستخدمها بزوايا مختلفة ولما كانت خطوط الزوال تنحرف الى الداخل لتتلاقى في نقطة القطب كما هي الحالة على الارض .

اذن فالخط الواصل بين نقطتين والذي يقطع خطوط الزوال بزواوية متساوية يجب ان يكون خط منحنى . ان مثل هذا الخط يدعى خط الرمب (R.L) وهو بالتأكيد ليس اقصر مسافة بين نقطتين وللتأكد أنظر الى الشكل (١٣) لكن اثر خط الرمب يفضل للاستعمال غالباً لعدم الحاجة لاجراء اي تغييرات في اتجاه الطائرة (HEADING) بسبب انحراف خطوط الزوال للداخل (CONVERGING) . هناك العديد من المرتسمات الجاهزة التي تشمل الخصائص المساعدة لاجل خط الرمب خطاً مستقيماً . من وجهة نظرنا فنحن نعلم ان متوسط اثر الدائرة العظمى المقاس مشابه لاثر خط الرمب وتستطيع اثبات ذلك من خلال دراسة الشكل (١٣) بعد ان تعيد قراءة الشرح وتحفظ تعاريف الدائرة العظمى وخط الرمب لانها معلومات مهمة .

تتشابه زاوية الدائرة العظمى وزاوية خط الرمب في خط الزوال الوسطي فقط ولغرض التعريف فإن اثر خط الرمب يعبّر كل خطوط الزوال بزواوية واحدة اذن اثر خط الرمب ومتوسط اثر الدائرة العظمى لكن في اي خط زوال اخر فإن اثر الدائرة العظمى مختلف عن اثر خط الرمب الثابت . ان اثر خط الرمب من (ساندرلند) الى (بيكينك) هو (١٥٢) درجة حقيقي وان متوسط اثر الدائرة العظمى (١٥٢) درجة حقيقي أيضاً . وان المسافة المرسومة على خارطتنا هي مسافة الدائرة العظمى وهي مشابهة او مساوية لمسافة خط الرمب التي يجب ان تؤخذ من مرتسم اخر ولا توجد ضرورة للقيام بهذا العمل .