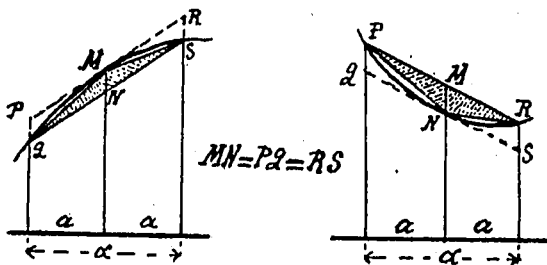


tener el área aproximada por defecto, cuando no se deja en los extremos las semiabscisas $\frac{a}{2}$.

Es fácil hallar un límite del error que con este sistema puede cometerse. Para buscarlo es suficiente considerar los adjuntos croquis (fig. 9.^a), los cuales revelan que si después de obtenida una primera aproximación del área mediante una abscisa a un tanto grande, repetimos la operación duplicando el número de ordenadas, la diferencia entre el resultado de ambas cuadraturas, es muy superior al límite máximo del error cometido aceptando el área dada por la segunda, que es naturalmente la más exacta de ellas.

Fig. 9.^a

Aunque se comprende que el método indicado sólo es aplicable al caso de una figura irregular y curvilínea, en donde cualquiera otro que se emplee, nunca ha de dar resultados más exactos, presentaremos como ejemplo la determinación del área limitada por una recta normal y tangente respectivamente á dos cuadrantes de circunferencia, uno cóncavo y otro convexo.

Supondremos que sea de 10 metros el radio de estas curvas circulares y que se acepta, como aproximación, dividir la base en partes de un metro.

Los valores de las ordenadas son:

$$\begin{array}{llll} y_1 = 4^m36 & y_2 = 5^m99 & y_3 = 7^m13 & y_4 = 8^m00 \\ y_5 = 8^m66 & y_6 = 9^m16 & y_7 = 9^m54 & y_8 = 9^m80 \\ y_9 = 9^m95 & y_{10} = 10^m00 & y_{11} = 5^m64 & y_{12} = 4^m01 \\ y_{13} = 2^m87 & y_{14} = 2^m00 & y_{15} = 1^m34 & y_{16} = 0^m84 \\ y_{17} = 0^m46 & y_{18} = 0^m20 & y_{19} = 0^m05; & a = 1^m00 \end{array}$$

y de consiguiente el área

$$S = a (y_1 + y_2 + \dots + y_{19}) = 1^m00 \times 100^m00 = 100^m00.$$

Si en lugar de medir las ordenadas hubiésemos calculado la superficie geoméricamente, se tendría.

$$S = \frac{\pi r^2}{4} + r^2 - \frac{\pi r^2}{4} = r^2 = (10)^2 = 100^m00,$$

conforme se vislumbra á primera vista, que equivale al cuadrado de 10 metros de lado.

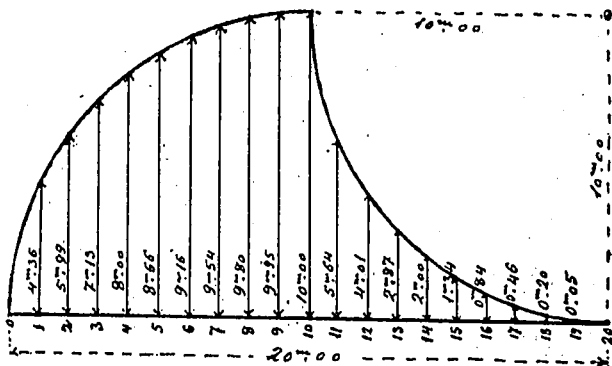


Fig. 10.

Claro es que en este caso el método da un resultado exacto, por compensación de los errores en la parte convexa y cóncava del perfil; anulación del error que no ocurriría de tener el perímetro su curvatura en idéntico sentido en la mayoría de su contorno. En semejante hipótesis, lo más indicado es el procedimiento de dividir la base de modo que quede una semifración de ella $\frac{a}{2}$ en cada uno de sus extremos. Y conste que la mencionada subdivisión en partes iguales, sobre todo adoptando un número par, es sencillísima de realizar sobre el terreno por los dobleces de un hilo fuerte.

Para final de esta nota, sobrado larga relativamente á su escasa importancia, debe advertirse que tratándose de cuestión tan elemental, no se pretende haber expuesto sistema alguno nuevo de superficiar, sino llamar la atención sobre un mero detalle curioso, quizá aprovechable en determinadas ocasiones.

ENRIQUE G. GRANDA.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

La Exposición universal de 1911 en Turín y en Roma.

En el mes de Abril próximo se abrirá en Turín y en Roma una Exposición universal, cuya fecha se ha fijado en conmemoración del cincuentenario de la declaración de la unidad italiana. Las secciones relativas á la industria, á las artes mecánicas y á las ciencias se reunirán en Turín, en tanto que la Exposición de Bellas Artes y de Arqueología se verificará en Roma.

La Exposición de Turín tendrá una importancia excepcional. Mientras que la última Exposición de Milán, verificada en 1906 para celebrar la apertura del túnel del Simplón, fué más especialmente consagrada á los medios de transporte, la nueva Exposición de Turín y de Roma será verdaderamente universal y agrupará todas las industrias. Tiene por objeto, como la de Milán, poner de manifiesto los progresos realizados desde hace algunos años por la industria italiana y comparada con la de otros países.

Le Génie Civil, del 25 de Febrero, publica un artículo sobre este asunto y de él hacemos un resumen en el presente.

La idea primera de la Exposición se debe á las Municipalidades de Turín y de Roma, que la han colocado bajo el alto patronato del Rey de Italia. Una Comisión ejecutiva, cuyo Presidente honorario es el Duque de Aosta y el efectivo el Sr. Tomaso Villa, está encargada de la organización de la Exposición de Turín. Los fondos necesarios para la construcción de la Exposición, que llegan á la suma de 20 millones de liras, han sido suministrados: por suscripción de bonos reembolsables sobre los fondos disponibles después de la liquidación de la Exposición, por el producto de una lotería autorizada desde 1908, y, en fin, por subvenciones del Estado, de la Municipalidad de Turín, de la Comisión de la Exposición de Turín de 1898, de la provincia de Turín, etc.

La Exposición comprende 26 grupos, divididos cada uno en varias secciones. En todas partes, donde sea posible, estarán en movimiento las máquinas expuestas. Una estación central de gran

potencia suministrará la fuerza motriz y el alumbrado á toda la Exposición; todos los servicios técnicos de una ciudad moderna se establecerán en ella.

Los países cuya participación en la Exposición es la más importante son: Alemania, Inglaterra, Bélgica y Francia. Toman parte también en la misma: Hungría, Rusia, Japón, Siam, China, India, las Colonias inglesas, Brasil, la América latina, la República Argentina, los Estados Unidos, etc.

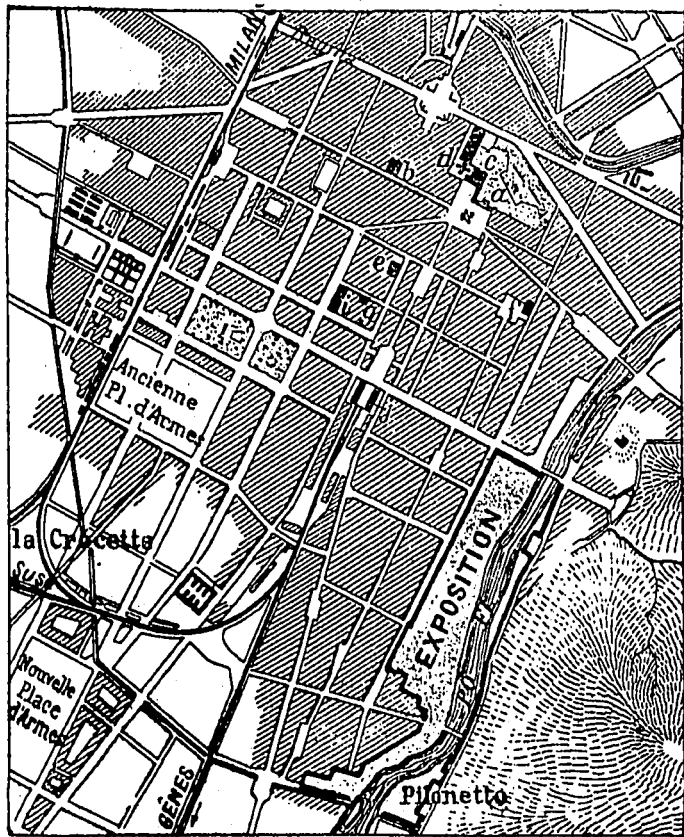


Fig. 1.ª — Plano de la ciudad de Turín: a, Prefectura; b, Ayuntamiento; c, Palacio Real; d, Catedral; e, Correos y Telégrafos; f, Academia de Bellas Artes; g, Galería nacional; i, Arsenal.

La Exposición se ha instalado en el Parco del Valentino (figura 1.ª), y se extiende sobre más de dos kilómetros y medio á lo largo de las orillas del Po, que corre en este punto por un estrecho valle. Cubre una superficie de más de cien hectáreas, de las que treinta próximamente están construídas. Es, pues, un poco mayor que la de Milán.

La entrada principal de la Exposición está por el Corso Vittorio Emanuele, cerca del puente Humberto I; otra entrada, más monumental, se abre por el Corso Raffaello (fig. 2.ª). Sobre la orilla de-

recha del río se suceden los palacios de las naciones extranjeras, casi contiguos. Sobre la orilla izquierda, por el contrario, los palacios están, en general, aislados por jardines.

Un sólo puente existía en el sitio que ha de ocupar la Exposición; otros dos nuevos están en vías de conclusión y permitirán pasar de una á otra orilla, sin salir de la Exposición. Uno de ellos es monumental, de 25 metros de anchura, y lleva sobre el tablero principal tres galerías que permitirán pasar el río á cubierto. En la orilla derecha, enfrente del puente, se halla una fuente monumental, construída en la falda de la colina. Dos pasarelas provisionales, de madera, servirán para soportar un ferrocarril eléctrico aéreo que hará el servicio interior de la Exposición.

La exposición de Francia, muy importante, comprende: un palacio principal, el pabellón y los jardines de la Villa de París, y, además, un cierto número de pabellones particulares. El presupuesto concedido por el Estado, para la participación oficial de las diversas dependencias francesas, era en un principio de 852.000 francos, de los cuales 400.000 para la Exposición de Turín. Esta subvención de 400.000 francos, se elevó en seguida á 600.000 y acaba recientemente de aumentarse con una suma de 590.000 francos. De aquí se deducirá la importancia de la participación francesa.

Un servicio de navegación de vapor se ha establecido en el Po, con motivo de la Exposición, y, con este objeto, se ha tenido que profundizar por medio de dragas el cauce del río, que tiene en este punto 120 metros de anchura próximamente, y elevar el nivel del agua por medio de presas.

El palacio de la prensa, construído de cemento armado, se conservará después del cierre de la Exposición y servirá en lo futuro para certámenes artísticos ó para fiestas ó reuniones. Es un vasto edificio, de 22 metros de anchura, 80 de longitud y 23 de altura.

Diversos concursos ó congresos se verificarán con ocasión de esta Exposición. El principal será el de globos dirigibles, al que se han dedicado 350.000 francos para premios. Por otra parte, la Cámara de Comercio de Turín, ha instituído un premio de 50.000 francos para recompensar la invención ó el descubrimiento más útil para la industria ó el comercio italianos.

Á causa de los incendios acaecidos en las recientes Exposiciones de Como, Chicago, Milán y Bruselas, la Comisión ejecutiva se ha preocupado particularmente en tomar todas las medidas propias para evitar la repetición de semejantes catástrofes. Con este objeto, se ha abierto un concurso, desde 1907, para encontrar un producto que hiciera incombustibles las maderas y las telas. El primer premio de 4.000 francos no se ha adjudicado, porque ninguno de los productos presentados constituían una novedad suficiente con relación á los antiguos procedimientos conocidos. Dos de los productos presentados han sido, sin embargo, admitidos y

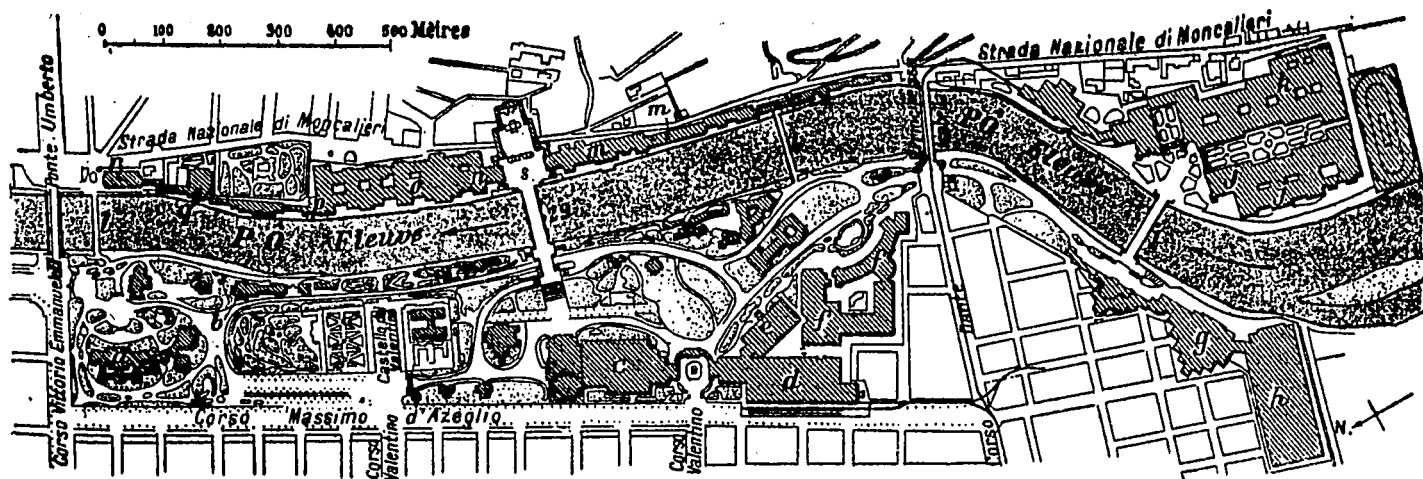


Fig. 2.ª: a, Arte aplicado á la industria; b, Hungría; c, Electricidad; d, Máquinas en movimiento; e, Arte de imprimir; f, Gran Bretaña; g, Ejército y Marina; h, Material de ferrocarriles; i, Puente provisional sobre el Po; j, Manufacturas; k, Industrias extractivas, Agricultura; l, Pasarela sobre el Po; m, Alemania; n, Francia; o, Bélgica; p, Brasil; q, América latina; r, República Argentina; s, Puente monumental sobre el Po.

empleados, el uno, para las maderas que entran en la construcción de los palacios; el otro para los tejidos.

Todas las instalaciones de los expositores se someterán á una inspección severa y deben, principalmente, presentar una resistencia de aislamiento de 1.000 ohmios por voltio de tensión.

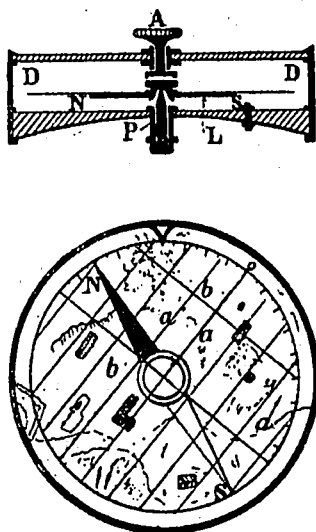
En la sección inglesa, situada en el centro de la Exposición, se han adoptado medidas preventivas particularmente enérgicas. Así es que, el subsuelo de los palacios, que comprende habitualmente una trabazón de postes y de vigas y en el cual se amontonan siempre, hasta la colocación del piso, una gran cantidad de desechos combustibles, se ha llenado de tierra y rodeado de un muro continuo de ladrillos, establecido hasta el nivel del piso. Se evita de este modo que un incendio que naciese en un punto de un palacio, se propagase inmediatamente por el subsuelo, sin que se pudiera detener. Todos los muros serán recubiertos de una capa de yeso.

Una red muy extensa de cañerías de agua bajo presión se ha establecido en todo el espacio que ocupará la Exposición y tomas de agua, en número mayor de 400 se colocarán á intervalos de 50 metros como máximo. Un número considerable de avisadores de incendio permitirán llamar, de todos los puntos de la Exposición, al puesto de bomberos, instalado en el recinto de la misma.

En fin, la Comisaría general francesa ha hecho estudiar especialmente las medidas preventivas que se han de tomar para proteger la sección francesa, á una Comisión presidida por el Coronel Cordier, de los zapadores-bomberos de París, y ha empleado en su aplicación una parte de la subvención que le ha sido acordada recientemente.

Brújula, sistema G. Daloz, para la aeronáutica.

Un aparato de aviación no puede marchar en línea recta de un punto á otro dirigiéndose por medio de la brújula ordinaria, más que cuando conoce á cada instante la dirección y la velocidad del viento, para poder tener en cuenta la derivación. El conocimiento de estas dos magnitudes es evidentemente imposible en las condi-



Figs. 1.^a y 2.^a

ciones ordinarias de la práctica, de modo que la brújula no puede suministrar indicaciones precisas como el aviador no pueda darse cuenta, por la observación de puntos de mira fijos, que siguen bien la dirección deseada.

Para permitir al aviador utilizar como miras, puntos cualesquiera del suelo, aunque sean por completo desconocidos para él, M. Daloz ha construido una «brújula aérea», cuya descripción vamos á hacer, según la *Revue Aérienne* del 25 de Noviembre del año pasado.

Esta brújula (figs. 1.^a y 2.^a) no difiere de la brújula ordinaria más que por la sustitución por una lente plano-cóncava *L* del fondo opaco de la caja metálica que contiene la aguja imantada *NS*. Encima de esta lente y montada á frotamiento duro sobre la aguja imantada, se encuentra un disco de mica muy ligero *D*,

en el cual se han trazado una serie de líneas paralelas *a* y dos líneas *b* perpendiculares á aquéllas. Para el observador colocado encima, la imagen virtual de los objetos terrestres dada por la lente aparece detrás de este disco.

Este disco es, en general, arrastrado por la aguja imantada *NS*, pero puede también llevarse á una posición absolutamente cualquiera con relación á ésta, por rotación alrededor del eje *P*, común al disco y á la aguja.

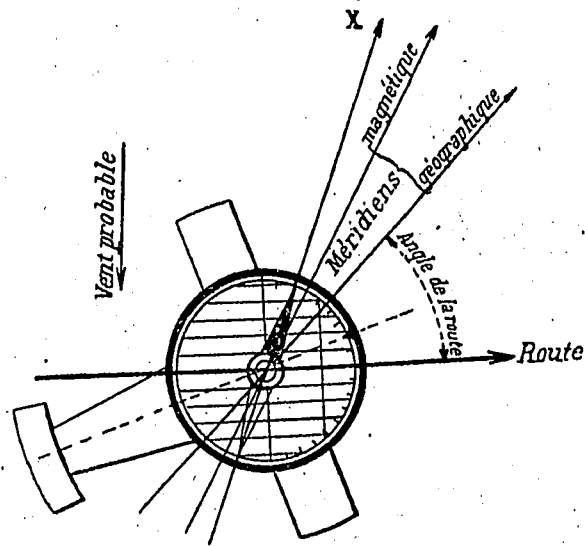


Fig. 3.^a

Para servirse de esta brújula, el aviador traza sobre el suelo, valiéndose de un meridiano geográfico ó magnético señalado de antemano sobre el terreno ó por una brújula ordinaria, una línea de dos metros de longitud próximamente, indicando la ruta que hay que seguir para dirigirse en línea recta al fin de su viaje (fig. 3.^a). Después lleva su aparato encima de esta línea y pone al motor en marcha. La aguja de la brújula aérea toma entonces, con relación á la ruta, una dirección *X* (resultante de las acciones magnéticas, terrestres y locales), que deberá conservar durante el viaje, y que tiene en cuenta todas las perturbaciones debidas á las piezas del motor en movimiento y al magneto de inflamación. Inmoviliza en seguida la aguja en esta posición, acuñándola por medio del botón *A* y hace girar al disco *D* alrededor del eje *P*, hasta que las líneas *a* de este disco hayan venido á ser paralelas á la línea de la ruta trazada en el terreno. No queda más entonces que aflojar el botón *A* para dejar en libertad á la aguja y asegurarse que las líneas *a* permanecen paralelas á la línea de ruta mencionada antes, cuando la aguja ha venido á estar libre. Durante toda la duración del viaje, no habrá más que verificar de vez en cuando, si las imágenes de los objetos terrestres se mueven paralelamente á estas líneas *a* y á corregir la orientación del eje del aparato, de manera de volver á conseguir el paralelismo entre estas líneas y las trayectorias de estos objetos, si se nota una divergencia entre las dos direcciones, para estar cierto de que se llegará al punto deseado. No hay, pues, necesidad de ocuparse, ni de la dirección del viento, ni de la velocidad, ni de la verdadera posición de la aguja de la brújula con relación al eje de su aparato.

Las dos líneas *b* del disco *D* permiten, por otra parte, darse cuenta, á cada instante, de la velocidad efectiva del aparato. Están trazados con una separación tal, que representan una longitud de terreno de 100 metros, según la dirección de las líneas *a*, cuando el aparato está á 100 de altura; ó dicho de otro modo, como la longitud de la imagen es inversamente proporcional á su distancia con relación á la lente; una longitud de terreno igual á la altura del aparato por encima de este terreno. Para conocer su velocidad efectiva, bastará, por lo tanto, al aviador contar el número de segundos que un punto dado del suelo tarda en franquear la distancia entre las dos líneas *b*, según las líneas *a*, y leer en su altímetro la altura del aparato por encima del suelo. Un cálculo muy sencillo le dará en seguida su velocidad efectiva en kilómetros por hora.