

Para calcular los valores de los componentes, se hace las dos proporciones :

$$R:P::\text{sen BAC}:\text{sen CAD},$$

$$R:Q::\text{sen BAC}:\text{sen BAD},$$

en las cuales las solas incógnitas son P y Q.

Si el ángulo BAC fuese recto, suponiendo el radio = 1, $\text{sen BAC}=1$, $\text{sen CAD}=\cos \text{BAD}$, las dos proporciones se vuelven :

$$R:Q::1:\cos \text{BAD},$$

$$R:Q::1:\cos \text{CAD};$$

resultando $P=R \cos \text{BAD}$, $Q=R \cos \text{CAD}$.

Cuando se sabe determinar la resultante de dos fuerzas aplicadas á un punto, se puede determinar la de tantas fuerzas P, Q, R, S, etc., que se quiera ; pues basta averiguar de dos cualesquiera, averiguar despues la resultante de esta resultante con otra fuerza, y así sucesivamente.

Si todas las fuerzas estan en un mismo plano, tambien lo estará la resultante general.



CARTA VIGÉSIMASESTA.

DE LA PESADEZ O GRAVEDAD.

§ I.

Nociones preliminares.

Llámase pesadez ó gravedad la causa incógnita que precipita en tierra á los cuerpos abandonados á sí mismos. Siendo la gravedad causa de movimiento, puede considerársela como fuerza ; esta fuerza penetra las partes mas íntimas de los cuerpos, y obra igualmente en todas sus moléculas, pues la experiencia prueba que, en el vacío, cuerpos de masas desiguales, una pluma y una bala de plomo, por ejemplo, caen de la misma altura con la misma velocidad ; de lo que se concluye que las moléculas de un cuerpo que cae bajan todas de la misma manera que si fuesen contiguas, sin adherir las unas á

las otras, de manera que la accion de la pesadez se efectua en el conjunto de las moléculas de un cuerpo y se percibe en cada una de ellas.

Sin embargo, la gravedad ó pesadez varia algo del polo al ecuador y con la distancia del centro de la tierra; pero en estática, se considera la pesadez como una fuerza constante cuya direccion se considera por la de un alambre de plomo en equilibrio, llamándose vertical esta direccion, y horizontal todo plano perpendicular á la vertical.

De lo que precede conclúyese que la resultante de todas las fuerzas paralelas de la gravedad les es paralela, esto es vertical, y ademas que es igual á su suma. Llámase peso de un cuerpo la cantidad de esta resultante; de lo que resulta que el peso de un cuerpo es proporcional al número de las moléculas que lo componen, ó á la cantidad de materia que contiene bajo un cierto volumen que es lo que se llama su masa, por consiguiente no hay que confundir el peso con la pesadez ó gravedad.

Hemos visto que cuando dos fuerzas paralelas se aplican á una misma recta, el punto en que la resultante corta esta recta es independiente de la direccion de las fuerzas paralelas; lo mismo sucede evidentemente cuando hay muchas fuerzas paralelas. Este punto, por el que pasa la resultante de todas las diferentes fuerzas paralelas que solicitan el descenso de un cuerpo en virtud de la gravedad, se llama el centro de gravedad del cuerpo.

Si es fijo el centro de gravedad de un cuerpo, es evidente que estará en equilibrio alrededor de él en todas las situaciones; pues en todas, la resultante de

las fuerzas de la pesadez pasará siempre por el mismo punto fijo, y será destruido su efecto.

La situacion del centro de gravedad en un cuerpo depende solamente de dos cosas: 1º de la figura del cuerpo, 2º de la densidad relativa de sus diferentes partes, de la cual se deduce que en igualdad de volumen y figura se apartan las moléculas, de modo que se aglomeran mas en una parte del cuerpo que en otra, y siendo diferente la distribucion de fuerzas que obran sobre las moléculas, cambiará la situacion general de su resultante, y en consecuencia la del centro de gravedad del cuerpo. Así, para determinar este punto, débese atender, no solo á la figura del cuerpo, sino á la ley segun la cual la densidad varia en toda su estension. Pero si, para resolver mas fácilmente la cuestion, se suponen los cuerpos perfectamente homogéneos y uniformemente densos en todos sus puntos, solo dependerá de la figura la situacion del centro de gravedad, y su determinacion será solo un problema de geometría. Bajo esta hipótesis de que los cuerpos son homogéneos y dotados de una gravedad uniforme en todos sus puntos, se procede á la determinacion de los centros de gravedad de las líneas, superficies y sólidos que se someten á una descripcion rigurosa.

§ II.

Centro de gravedad de las figuras.

Toda figura en la cual se halla un punto tal que

un plano cualquiera, llevado por este punto corte la figura en dos partes enteramente simétricas, tiene su centro de gravedad en este punto que se llama centro de la figura.

Efectivamente haciendo pasar un plano cualquiera por el centro de la figura, como este plano la corta en dos partes simétricas, no hay razon para que el centro de gravedad, que es un punto único, se halle de un lado mas bien que de otro; debiéndose pues hallar el centro de gravedad en todos los planos á la vez que se pueden conducir por el centro de la figura será este mismo punto, que es la comun interseccion de todos estos planos.

Resulta que el centro de gravedad de una línea recta está en el medio; el de un paralelogramo en la interseccion de sus diagonales; el de un paralelepípedo en la interseccion de sus diagonales; el de una esfera en su centro, etc.

§ III.

Centro de gravedad del triángulo.

Sea ABC (Fig. 511) el triángulo dado; consideremos la superficie como una porcion de cortes ó láminas paralelas á la base BC; es claro que la línea recta AD llevada del vértice A al medio D de

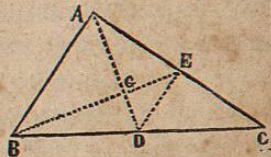


Fig. 511.

la base, dividirá en dos puntos todos estos cortes ó láminas, por consiguiente sus centros de gravedad respectivos en la recta AD y por consiguiente en su sistema; demuéstrese por el mismo razonamiento que tambien se halla en BE; luego el centro de gravedad se halla en la interseccion G.

Pero siendo DE los medios respectivos de los lados CA, CB, la recta DE será paralela á AB, y será su mitad; luego GD es el tercio de AD, y AG los dos tercios.

§ IV.

Centro de gravedad de la pirámide.

Sea ABCD (Fig. 512) la pirámide, si la consideramos compuesta de una porcion de cortes ó láminas paralelas á la base BCD, es evidente que una recta llevada del ángulo A en un punto cualquiera de la base, cortaria estas mismas láminas y la base en dos puntos semejantemente colocados; luego si se lleva esta recta del centro de gravedad I de la base, pasará por todos los centros de gravedad de las láminas paralelas;

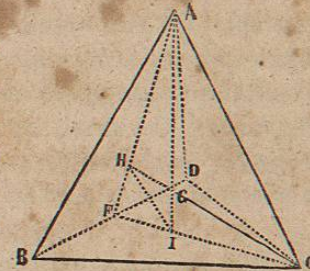


Fig. 512.

luego el centro de gravedad de la pirámide se halla en Al.

De la misma manera se demuestra que se halla en CH; y como estas dos rectas se cortan en G, el centro de gravedad de la pirámide será G; y siendo HI paralela á AC, se tiene :

$$HI:AC::EH:EA::4:5.$$

Pero HI:GI::AC:AG,
luego GI= $\frac{1}{5}$ AI.



CARTA VIGESIMASÉPTIMA.

DE LAS MAQUINAS.

§ I.

Nociones preliminares.

Amigo Eugenio, llámase máquina todo instrumento destinado á transmitir la accion de una fuerza determinada á un punto que no se halla en su direccion, de modo que pueda esta fuerza mover un cuerpo á que no está aplicada inmediatamente, y que pueda ademas moverlo en una direccion diferente de la suya propia.

No se puede, en general, cambiar la direccion de una fuerza sino descomponiéndola en dos otras, de las cuales la una se dirija á un punto fijo que lo destruya por su resistencia, y la otra obre segun la nueva direccion; esta última fuerza que es solo la que puede producir efecto, es siempre una