

PREGUNTAS Y CONTESTACIONES  
DE FISICA Y ASTRONOMIA.

Este documento manuscrito que data de mediados del Siglo XIX, que se encontraba entre los documentos que su descendencia había guardado de Manuel Cussac y Pérez y sobre la investigación llevada sobre su vida profesional por su tataranieta Pedro Ángel Pinedo Forte, en el año 2009, efectúa la transcripción de este manuscrito, las formas que en la época se escribía.

Nota : (M) es la pregunta que hace el Maestro, y (D) es la contestación que hace el discípulo, concretando el maestro es el padre (Manuel Cussac y Pérez) y el discípulo un hijo, según en algunos puntos le dice maestro, hijo y la final menciona padre. En esta transcripción se respeto la ortografía de la época que fue escrito.

**Nuevo e.mail:pedropinedoalicante@gmail.com**

M.- Que cosa es física particular ?.

D.- Es aquella ciencia que trata de la especies de los cuerpos en particular: examina su naturaleza, sus propiedades y sus modos interiores y exteriores.

M.- ¿Que cosa es luz? .

D.- Es aquella sustancia que con su presencia hace que veamos los objetos, y ausentadoro, aunque los objetos estén presentes, no los veamos. Como todos los cuerpos no tienen estas propiedades se distinguen en lucidos, opacos y diáfanos. A los primeros conviene la definición dada. Los segundos son aquellos, que ni tienen luz propia; ni se clasifican con la luz ajena; sino que la despiden de la misma superficie. Los terceros son los que empapándose de la luz ajena de tal suerte se clasifican, que a las veces parecen cuerpos lucidos..

#### **Prop.**

La luz es cuerpo, y su propagación es sucesiva pero muy velosa.

**Pruébese.** Se sabe y es verdad su inconcusa, que todo aquello que afecta unos sentidos, es cuerpo, porque según el axioma muy familiar entre los filósofos, solo puede luego si la luz afecta a unos sentidos, como es evidente .....es cuerpo: Un cuerpo que de un lugar pasa a otro, no puede hacerlo sin correr todos los medios que hay entre los dos lugares, es así que para cada punto del espacio necesita un tiempo, y no puede llegar al segundo sin pasar por el primero; luego------. La luz del Sol, según los cálculos, gasta para llegar a la tierra 7min.y4: y la luz de las Estrellas según debe gastar unos 6 años por la mayor distancia, en que se halla de unos respecto al Sol.

M.- ¿Cual es la naturaleza de la Luz?.

D.- En este disienten los autores. Criterio día o decía, porque ya dirigen, a que la luz consiste en el movimiento de las partículas del segundo genero comunicado por el cuerpo luminoso. Otros siguiendo a Newton, dicen que la luz son las partículas ígneas que despiden el cuerpo luminoso. Estas son las dos principales sistemas sobre la luz.

#### **Prop.**

El Systema de criterio presenta grandes dificultades:

**Pruébese.** He puesto la preposición; porque carecía que iba V. a preguntar; lo que pruebo con su licencia. Cartier pone insterefísico la preparación de la luz, lo que es falso, como prueba prevado. No admite vacío alguno, ni aun diseminado; por consiguiente ese deva haber movimiento. Los supuestos imaginarios que hubiese este movimiento según su sistema; todo el espacio debería estar iluminado presente o ausente el cuerpo luminoso .

#### **Prop.**

El Systema de Newton tampoco carece de grandes dificultades .

**Pruébase.** El Sol en nada se ha disminuido, como enseña las apariencias, después de todo mios, que despide rayos de luz para todas partes, lo que no puede componerse con el Systema de comunicación; porque no permite por copiosa que sea, si despide mucho agua y no la entre ninguna al fin deverà secarse. Sabemos que según leyes de Dinámica, dos cuerpos con direcciones opuestas se encuentran todo es igual a la velocidad y cordura, ningún movimiento se requiere.....y siendo cierto y probado que la luz es cuerpo; implicado el Sol y todas las Estrellas à todas direcciones constante copiosísimos ríos de luz, devia impedirse el camino de unos por el encuentro de los otros, y por consiguiente no deveriamos ver ningun cuerpo, contra lo que enseña la experiencia.

### **Prop.**

Tarea que presenta menos dificultades la sentencia que afirma, que la luz consiste en el movimiento vibratorio de las partículas tareas comunicado por el cuerpo luminoso.

**Pruébase.** Por nombre de **éter** se entiende un fluido como el agua pero mucho mas fluido y mas util que el, y mas leve. La lumida de este fluido con respecto à el agua; según Enlero es como de 100.000.000, à 1; de que infiere, que la resistencia que ofrece al movimiento de los Planetas, es de cinco minutos seguido en un el siglo, lo que corresponde perfectamente: las observaciones.

M.- La luz en su reflexión observa las mismas leyes que los demás cuerpos?.

D.- Si señor, pero la reflexión se explica de distinto modo, según los systemas son distintos. La luz es uno de los cuerpos mas elásticos , ó el fluido que causa la luz. Esto supuesto, según el systema de emanación debe explicarse la reflexión de este modo. Cada partícula de luz es un cuerpo elastico con todas las propiedades de este: luego si una partícula de luz llega á la superficie de un cuerpo, no formando en su reflexión un angulo igual al de incidencia. Quien habla de una partícula de luz, dice de todas las demas.

En el otro systema se explica asi. – El cuerpo laminoso comunica á el eter un movimiento vibratorio; el **eter** lo comunica igualmente á los demas cuerpos, y estos otra vez á el eter, formando como en el otro Systema, angulos de reflexión iguales á los de incidencia.

M.- Los colores estan en los cuerpos ?.

D.- Antes que V. me lo pregunte diré las opiniones de Cartesio y Newton. El primero afirma que los colores estan en superficie de los cuerpos, como vulgarmente se cree. El otro que la luz se compone de los siete colores principales, porque hay partículas aptas para pintar un color y no otro; por consiguiente cada especie de estas partículas tiene su propio color.

**Prop.**

La diversidad de colores se explica muy bien por el mayor ó menor numero de vibraciones de los rayos de luz.

**Se explica.** Los rayos de luz causan su movimiento vibratorio en la superficie de los cuerpos, que bañan; este mismo movimiento se comunica al fluido eterico mas inmediato á el cuerpo, y este al que le está contiguo hasta llegar á nuestra vista: ¿ cual pues hemos de decir, que es la causa de la variedad de los colores?. Yo no encuentro otra mas inmediata, que mas ó menos vibraciones en un mismo tiempo. Porque asi como el sonido es mas ó menos agudo según las mas ó menos vibraciones comunicadas á el ayre y este á unos oidos, del mismo modo se puede discurrir acerca de los colores. Todas las superficies de los cuerpos no tienen igual disposición para moverse de un mismo modo ó con igual velocidad; ni tampoco gran copio de luz, ni pequenísima es apto para comunicar con distinción estos movimientos; luego ni tampoco para causar con distinción los colores.

**Colorario-** El mayor número de vibraciones deve causar el color mas vivo; y los demas á proposición.

M.- ¿Qué cosa es optica?.

D.- De dos modos se toma la optica ó tiene dos significaciones; uno general, porque abraza toda visión, ya sea directa ya refleja, ya refracto, y otra particular; que solo se estiende á la visión directa. Se retrata de la reflexión, se dice Catoptrica , y si de la refracción Dioptrica.

M.- Si la supieras responderme, mas de una cosa te preguntaria; pero si cuando el hombre examina la naturaleza en general ó en particular, siempre queda en los principios, y preguntado qualquiera pudiera responder lo que el Profeta Jeremias á el Señor; N,a,a; cece necio loqui, quia poner ojo viose. En cada cuerpo parece que el Criador ha gastado todos sus atributos: el mecanismo del ojo parece y realmente es una de las maravillas de la naturaleza: por lo mismo no quiero preguntarte ni pedirte una explicación extensa de este sentido; sino dime solamente ¿Cuáles son sus partes principales?.

D.- Pero Mtro. permitame V. una franqueza. Cuando V. decia de preguntarme tantas cosas, y suponía que no las sabia, ni alguno de los hombres; y después continuara V. con las maravillas, y el a,a,a, decia yo á mi capillo; bueno va; después de tantos dias de examen, aun esta mas en el a,a,a; si en la b,b, gastamos tanto tiempo, tengo esperanzas de morir filosofo, porque el examen nunca de se acabará. Perdone V. y disimule esta cosita, á quien tantas impertinencias le sufre; y para satisfacción de V. respondo =

Del cerebro salen seis musculos ó seis pares que formados en nervios llegando á el ojo, y según los movimientos que causan, toman sus nombres. El que sirve para levantar el ojo, se llama elevador ó sabero: El que para bajarle, **depresor** ó **hamilde**. El que le

inclina á la nariz, como sucede cuando bebemos, **bibitorio**: el que á los oídos como señal de indignación, **indignatorio**. Los otros dos, que mueven los ojos á todas las demas direcciones expresando vivamente los afectos de nuestra alma, se dicen **amatorios** ó **pateticos**; porque parecen que sacan á nuestra alma, y la manifiestan á cuantos miran nuestros ojos.

Consta tambien el ojo de tres tunicas, **exterior**, **media** é **inferior**. La figura de la primera se acerca á la esferica, y esta tunica ó membrana es una extensión á la misma que cubre el meollo del cerebro, llamada **dura mater**; ó **esclerotica**. La media es propagación de la **piamater**, tiene un agujero que se llama **pupila**, á la que estan unidas las fibras filiares, que sirven de dilatador y contener la **pupila** para que no entre en el ojo mas luz que la necesaria para la visión; que propiamente se llama tambien **iris**. La infima es dilatación del nervio optico, es la que cubre el fondo del ojo, que se llama retina.

Consta ademas de tres tumores, **agiico**, **crystalino** y **vitreo** llamado asi por la semejanza con aquellas substancias. El mas exteriores el **agiico**: en medio el **crystalino** y ultimamente el **vitreo**. Estos sirven para modificar la luz.

M.-¿ Que es vago Optico?.

D.- Es la linea recta, que viniendo de qualquier punto del objeto y penetrando los humores, llega á la retina. **Exe optico**, aquel rayo, que pasa el centro de la pupila. **Cono optico** ó **pirámide** es la que forma de los rayos que salen de cualquier puntodel objeto, y dividiendose forman su base en la pupila.

M.- Explicame nada mas ka visión de un objeto¿Cómo sucede? .

D.- V. siempre pide poco porque no me enfade: ó mejor diria; parece que pide poco, y pide mucho; ¿ pues explicando una visión, no las explico todas ?. Sin embarg obedezco. Cualquier cuerpo iluminado despide rayos de luz para todas partes, los que llegan directamente al centro de la pupila, penetran los tres humores y llegan á la retina sin refracción alguna; porque no hay una razon para otra cosa: otros rayos vienen con alguna obligüedad, porque desde que salen del objeto se van divirgiendo, y forman un **cono**, cuya base es la pupila: estos rayos pasan á medios mas densos; por consiguiente devera sufrir refracciones en su dirección; se convergen y forman otro **cono**, cuya base corresponde á la otra en la pupila, y el vértice en la retina. Aquí esta esplicada compendiosamente la visión.

M.- Luego todos aquellos, que tengan pupila, retina, rayos de luz Yec. veran lo mismo.

D.- Sr. Maestro en examen no quiero ergos, que me inamorate: presumo, porque lo preguntara V., y reponderé quiza sin engañarme. Porque haga visión claro es necesario, que el vértice del casco interior corresponda á la misma ratina: á los que sucede otra cosa, suelen usar de anteojos para modificar la luz, y darle esta misma forma. De aquí nace la distinción de **miopes** y **presbitas**. A los primeros corresponde

el vértice del cono optico antes de llegar á la retina y estos necesitan anteojos **concavo** y **concavos**. A los otros corresponde mucho mas alla de la retina, y necesitan anteojos **convexo-convexos**: unos y otros para que se formen los cascos en sus propios lugares. Tambien la magnitud de los objetos la juzgamos por los angulos que se forman en nuestra retina; cuanto mayor angulo, mayor vemos los objetos que le forman. Por esta razon.

### **Jenosnene S.**

Cuanto mas distante de nosotros estan los cuerpos, aparece mucho menores; y cuanto mas cerca mayores.

2°.

Un solo objeto representa á uña alma una sola imagen, sin embargo, que en cada unote los ojosse forma una en la retina. La razon es porque los nervios opticos se reunen antes de llegar al cerebro.

3°.

Algunos cuerpos moviendose con suma velocidad, nos aparecen innobles ó con un movimiento pausado”. La razon es, porque nosotros juzgamos del lugar de los cuerpos por el que tienen en nuestra retina: luego si en mucho tiempo un cuerpo que se mueve forma un angulo de pocos grados; si no entramos en cuenta las grandes distancias, juzgaríamos que su movimiento era muy lento.

M.- Que cosa es cateto de incidencia ?.

D.- Es aquella linea que era perpendicularmente desde el cuerpo la minoro sobre un plano: **Cateto** de reflexión es la linea que se tira desde el ojo tambien perpendicularmente sobre el mismo plano: **Exe de reflexión** es aquella linea?, que cae perpendicularmente sobre el mismo plano en el punto donde se reunen las lineas de incidencia y de reflexión.

### **Prop.**

Se sabe por experiencia, que la luz cayendo en los cuerpos reflota y la razon lo confirman.

M.- La luz ¿Qué leyes observa en su refleximo?-

D.- Las mismas que ya dije obserban los cuerpos elasticos.

### **Teorema.**

En los Espejos planos la imagen de un objeto se pinta ó se ve dentro del espejo á la misma distancia; que hay desde el objeto á el espejo.

**Teorema.**

En los espejos convexos el objeto se representa entre el centro del círculo, cuyo segmento es el espejo, y el plano de la tangente.

M.- Para evitar toda equivocación, quiero antes de las leyes, que me digas, ¿Qué es ángulo de incidencia en la refracción?

D.- **Ángulo de incidencia** es el que se forma de la línea de incidencia y de la perpendicular á el plano. **Ángulo de refracción** el que forman la misma perpendicular y la de refracción. **Ángulo de diferencia** es el que se forma de la línea de refracción y de la recta, que debería sino refractarse.

M.- La luz sigue las mismas leyes que los demás cuerpos en su refracción.

D.- No Señor un cuerpo cae perpendicularmente, ya se sabe que no hay refracción, ni en la luz, ni en los demás cuerpos: estos cuando pasan de un medio menos denso, se apartan de la perpendicular; la luz al contrario: y cuando de un medio más denso á otros menos densos; aquellos buscan ó se inclinan á la perpendicular; y la luz se aparta.

**Fenomeno 1°.**

Los objetos que se miran obligándolo dentro del agua; como también el fondo del vaso, río, estanque de donde está el cuerpo se ven más cerca de la superficie del agua de lo que realmente están.

**2°.**

El remo ó vara, cuya parte hay dentro del agua, aparece á la vista quebrado.

**3°.**

Los objetos dentro del agua aparecen mayores que fuera.

M.- Cuántas especies hay de lentes ? .

D.- Propiamente hablando uno, porque sola una tiene la figura de lenteja, las demás se llaman impropriamente tales: Hay lentes 1°. Convexo-convexas; 2°. Plano convexo: 3°. Plano cóncava: 4°. Cóncavo-cóncava.

**Prop.**

Los rayos de luz, que caen en una lente convexo-cóncava; ó plano cóncava, se unen en la parte opuesta con un punto, que llaman foco". Esta proporción la enseñan la experiencia.

M.- En estas lentes lo mismo ? .

D.- No señor; Prop. En las lentes convexo-cóncavas, ó plano-cóncava después de la refracción los rayos de luz se separan.

M.- Como se pasea mucho, se cobra harrojo á los libros y muchas cosas si no se pregunta, no sabes responder; ó dire mejor no quieras responder: Nada me has dicho de los anteojos ó Telescopio y microscopio, como no pertenecían á la física particular tratar de ellos.

D.- Sr. Maestro, esos tubos, que con frecuencia se ven en manos de todos con lunas dentro, que sirven para aumentar el volumen de los objetos, y para acercarlos ópticando, se llaman los telescopios y microscopios, que V. dice: no lo he dicho, porque ya todos saben sus nombres; y el modo de hacerlos sus Artífices.

M.- Que cosa es ayre?.

D.- Es un fluido invisible; elastico, grave, sin olor, sonoro, capaz de comprensión, condesable por el frio, por el calor dilatable, necesario para la respiración de los vivientes, la causa principal de la combustión de los cuerpos, receptáculo de los vapores y exhalaciones y el promotor de casi todos los efectos naturales de este domicilio terrestre.

Algunos entre los cuales **Lavoisier**, han opinado que ayres no era cuerpo especial, sino la reunión de vapores y exhalaciones, ó de gases.

En dos estados quede considerado el ayre; en cuanto es un fluido diferente de todos los demas, y se llama **ayre puro**: ó eso cuando esta mezclado de muchas particulas heterogéneas, como en la atmosfera; y se dice **impuro** .

### Prop-1°.

El ayre es un fluido grave que ejerce su presiones y gravedad como los demas fluidos.

### 2°.

El ayre es fluido elastico, que se puede comprimir y dilatar.

### 3°.

Pevinanociende la misma densidad en el ayre; se aumenta su elasticidad con el calor.

En los sifones, que son unos tubos recurvos , cuya estremos son desiguales, y puesto el mas corto dentro del fluido correspondiendo el otro baxo de nivel del agua, sorbiendo el ayre interior; sale por el agua ó fluido, que esta sobre el nivel del otro extremo exterior y se encuentra una prueba evidente de una parte de la primera proposición; aunque la otra no necesita de mas pruebas, que las que se dieron hablando de la presión de los fluidos.

M.- Que son fluidos acriformes ?.

D.- Son auqellos, que disueltos andan en la atmosfera sin que se puedan distinguir por los sentidos. Estos se dividen en **permanentes**, y son los que conservan su fluidez en cualquiera tempestad, y no **permanentes**, que son los que pierden su fluidez por alguna causa.

M.-Que es calórico ?.

D.- Es lo que otros han llamado **materia de fuego, principio de calor, materia calorifica, substancia de fuego, calor fijo**. Puede considerarse el calórico en dos estados: en estado de libertad, y de conjugación ó combinación. **Calórico en estado de libertad** es el mismo calor ó fuego contenido en los cuerpos, que fácilmente puede desprenderse de ellos. En estado **de combinación** es aquel calor ó fuego, que entra en la composición de los cuerpos, y está en ellos ocultos de tal suerte, que no da señales algunas sensibles.

Los fluidos uniformes permanentes se dividen en dos clases; en **vivificantes, y vifocantes, ó azoticos**. Los primeros son los que sirven á la respiración de los animales y á la combustión de los cuerpos, como el **ayre puro ó vital**, que tambien



llaman **oxígeno**. Los otros por el contrario son los que sirven de impedimento á la respiración y á la combustión. **Base ó radical** llaman los quimicos á aquella substancia, que unida á otra, ó atrayendo á si otra, forma ó constituye una nueva substancia.

M.- Que cosa es gas ? .

D.- Se llama gas todo fluido uniforme ya sea vivificante, ya vifocantes.

De gases no me pregunte V.; esta materia dejemosla para los que solo estudian quimica; yo solo daré aquí las recetas para hacer ayre atmosferico, y agua comun; ó lo que vale lo mismo, dire las bases de estos dos fluidos.

R.-28 = partes de oxigeno y 72 de azotico ó azoe forman el ayre comun.

R El agua comun se forma de 28 partes de oxigeno y 15 de hidrogeno

M.- Que entiendes la parte atmosferica terrestre ? .

D.- Es aquel fluido que por todas partes circuye la tierra. Las particulas laminadas y aguosas, que se elevan en la atmosfera, se dicen **vapores**: y exhalaciones las secas de cualquier genero que sean.

### **Prop.º 1ª.**

La atmosfera es un fluido recavando de muchas particulas de substancias heterogéneas.

**Pruebase.** Pocos cuerpos hay en la tierra, que dexen de despedir constantemente con mas ó menos copia particulas , como es evidente de los cuerpos olorosos, de los vegetales, de todo animal: estas particulas no se aniquilan, sino que hechas especificando mas leves, que el fluido de la atmosfera, suben por la atmosfera según las leyes de la hidrostática.

M.- Que cosa es sonido ?.

D.- Es aquel estrepito causado por el cuerpo sonoro en el ayre, transmitido por este á los oidos y hasta nuestra alma. De suerte que para el sonido son necesarias tres cosas: disposición en el cuerpo para causar temblor en el ayre, medio, por donde se comunice este movimiento tremula á los oidos, y aptitud en estos para avisará el alma del movimiento causado.

### **Prop.O.**

El sonido consiste en el movimiento oscilatorio de todo el cuerpo sonoro, y tremulo de las partes del mismo.

**Pruebase.** Ningun cuerpo sonoro causa el sonido en sus oscilaciones comunicadas á el ayre y por este á los oidos, si ademas no tiene y causa el movimiento tremulo. Tampoco puede concebirse el movimiento tremulo sin que haya alguna especie de oscilación: luego uno y otro movimiento deven concurrir para el sonido.

### **Prop.O.**

El sonido se comunica á nuestros oidos por el fluido, que ciruye al cuerpo sonoro.

**Pruebase.** En tan necesario el fluido para sentir el sonido, que sin el es naturalmente imposible que haya sonido. Si una campana se colocan dentro del recipiente neumatico, y allí se toca;si el ayre interior tiene comunicación con el exterior; hay sonido; si no le tiene, no le hay: si se estraee enterando pero por grados, se vá extinguiendo el sonido hasta que cesa enterando: luego. . . .

M.- Como puede saberse la velocidad del sonido ?.

D.- No es tan difícil como parece. Porque si la luz para venir desde el Sol á nosotros gasta de 7 á 8 minutos, claro está que es imperceptible el tiempo, que gasta en correr una ó dos leguas; por consiguiente debe regularse por nada. Esto supuesto digo; si á una distancia determinada se dispara un cañon, estando el ayre quieto, desde que veo la luz hasta que llega á mi el sonido ó estrepito, examino el tiempo que pasa, y de este modo sé su velocidad. Estos experimentos siempre se han de hacer estando el cielo sereno, porque el viento, si es favorable, aumenta la velocidad; y si contrario, la disminuye.

**Prop.**

La intensidad del sonido es un medio mas denso se aumenta, y se disminuye en un medio mas raro.

**Probase.** En la maquina neumatica á proporción de cómo se atrae el ayre, sonando dentro un cuerpo, se amortigüa el sonido, porque el ayre está menos de denso que antes: luego . . . .

**Prop.**

La intensidad del sonido en el cuerpo sonoro se aumenta en razon compuesta de las particulas de materia movidas y de su velocidad,” o la que es lo mismo, cuanto mayor es un cuerpo, que se mueve con grande velocidad, mayor es tambien la intensidad del sonido. Porque si la cantidad de movimiento , es el producto de la masa por la velocidad, y el movimiento de los cuerpos sonoros causa el sonido; mas grados de esta habia quanto mayor sea la cantidad de movimiento.

**Prop.**

Si un cuerpo sonoro se considera como centro del sonido, su intensidad sigue la razon inversa duplicado de las distancias.” La razon es clara, si atendemos á las superficies de los cuerpos: porque si doblamos el diámetro de un circulo, su superficie no es dupla, sino quadrupla; por consiguiente lo que antes recibia uno solo, se ha de parte entre quatro: luego les tocara quatro veces menos, que antes.

**Prop..**

Si atendemos al medio por donde se comunica el sonido; sigue la razon compuesta de la densidad y elasticidad del fluido, por el que se comunica”. Si la densidad del medio es la misma; quanto mas elastico, mayor sonido: si la elasticidad es la misma; cuan mas denso el medio, tambien mayor sonido.

M.- Es lo mismo tono que sonido?.

D.- No Señor; hay alguna diferencia,. Cuando V. comenzó á preguntar del sonido, ya sospeché, que iba á ser examinado de musica; desde ahora espero salir aun danzante. Cuando hablamos del mayor ó menor sonido significamos mas ó menos estrepito; pero el tono ne se dice mas ó menos ruidoso, sino mas ó menos grave ó agudo.

**Prop.**

El tono grave y agudo se diferencia en el mayor ó menor numero de vibraciones tiempo. Es mas grave el que en el mismo tiempo hace menos vibraciones; y mas agudo el que mas vibraciones hace en el mismo tiempo.

**Corolario.** Dos cuerpos son mirones, porque en el mismo tiempo tienen iguales vibraciones toca. No quiero hablar del **diapasón**, ni del **diapente** ó quinta; porque esto toca á los músicos y no á los danzantes; y yo solo soy filósofo de los mas baratos.

M.- Que partes concurren para formar la voz?.

D.- Los exteriores y que todos conocen son los labios, los dientes, la lengua, el paladar y la garganta. Los interiores son la traquea ó áspera arteria, que es un canal, que baxa desde las fauces hasta el pecho, y se une á los pulmones. La extremidad de este canal, que se llama **garguero**, tiene como cinco ternillas fortalecidas por la parte superior con dos ligamentos transversales; y con otros tantos por la inferior: los superiores sirven para el sonido agudo, y los inferiores para el grave. Estos ligamentos son los que Jerreino llamó **cuerdas vocales**.

M.- Y como se forma la voz?.

D.- Algunos, como Dedarto, opinan que el organo de la voz devia contarse entre los instrumentos de ayre ó pneumáticos, Jerreino después de examinar la sentencia de este, lo contó entre los instrumentos de cuerdas. Mas yo soy de parecer; que participa de los dos; y la misma causa que hace variar de tantos modos los tonos en los instrumentos, los varia tambien en nosotros.

M.- Cuales son las partes principales de este organo?.

D.- Comenzando por la parte exterior esta la **oreja**, cuya figura es vista por todos; á esta sigue el **canal oidor**, luego el **tambor** cuya cavidad esta llena de ayres y tiene comunicación con la boca por medio de la **tubo eustaquiano**: tambien se contienen en dicha cavidad cuatro huesosillos. A el timpano ó tambor sigue el laberinto, dividido en **vestíbulo**, **tres duotos semi circulares**; y el **caracol**. En este se observan ciertas cuerdas transversales, que se contraen y dilatan; y por ultimo el **nervio oidor**, que por una parte tiene union con las dichas cuerdas del caracol, y por otra con el cerebro, á donde lleva los movimientos que se le comunican.

M.- Supuesta esta teoria ¿Cómo se explica la audición?.

D.- El ayre exterior movido por algun cuerpo sonoro entra por el canal oidor hasta el tambor; á quien comunica su movimiento; reciben este mismo los huesositos, que se contienen en su concavidad; estos á el laberinto ó las cuerdas contenidas en el, y de estas por el nervio oidor al cerebro, en donde el alma viento oyendo

M.- Que cosa es viento?.

D.- Es una modificación del ayre, o se llama ayre movido. Los vientos se llaman **perenes** cuando soplan azia una misma región constanten, **periodicos** los que corren en determinados tiempos del año; **variables** los que no observan ley alguna. Considerados en su nacimiento con tambien cardinales, porque vienen de las cuatro partes principales de la Esfera; como son: Oriente, Occidente, Septentrión, y Medio dia. Otros vientos se consideran en medio de esta y toman los nombres de sus colaterales Yoe.

M.- Cual es la causa de los vientos?.

D.- Siendo como he dicho arriba el viento, el ayre movido, y este jamas se mueva sin perder antes su equilibrio; digo.=

### **Prop.**

La causa de los vientos, que espiran en la Zona terrida no es la revelación diurna de la tierra sobre su exe, como opinaron Cartesio, Robaulcio y otros.

**Pruebase.** Si la opinión de Cartesio que fuese verdadera, moviéndose la tierra de poniente á oriente, el viento debería tener contraria dirección y siempre constante, contra lo que nos enseñan la experiencia: pues los vientos tienen direcciones varias. Esto en el supuesto de que la atmósfera no se moviese con la misma tierra y con la misma velocidad, lo que debe vaceder así: luego carece de todo fundamento la opinión de Cartesio, Rebauleio D.

### **Prop.**

La causa general de los vientos es la pérdida del equilibrio entre porciones de la atmósfera cualquiera que sea su origen.

**Pruebase.** Los fluidos, como se dixo en la á alguna parte de la atmósfera, el ayre inmediato debe moverse con mas ó menos velocidad según la causa que produzca este movimiento; es así que el viento no es otra cosa: luego: . . . . .

### **Jenómeno 1.**

El viento, que se observa de oriente á poniente en la zona torrida, es causado por el calor del Sol. La acción de este en la atmósfera la enmarca, la dilata por consiguiente, vence la resistencia que tiene delante y esto sucesivamente en toda su carrera.

### **Jenómeno 2.**

Los vientos tienen no solo la dirección horizontal, sino también la vertical arriba y abajo, otras muchas según las causas, que las producen: porque unas veces la atmósfera se enmarca en su parte superior por el Sol, otras en la inferior por los fuegos subterráneos, y otras por otras causas; y de aquí nacen las varias direcciones de los vientos. Se cuentan muchas cabernas en la tierra, y de las que va el viento impetuoso, el mismo que debe causar en la atmósfera.

### **Jenon 3.**

Hay muchos vientos tempetuosos, llamados infames por sus fatales efectos, entre los cuales se cuentan el **Uracán**, el **Torbellino**, y otros.

### **Jenon 4.**

Algunas veces y se observa, en la parte superior de la atmósfera viento contrario al que sentimos en la superficie de la tierra". La razón es clara. Si en un vaso lleno de fluido en lados opuestos á distintas altura del nivel se habren dos luces, se verán estos dos movimientos contrarios en el fluido del mismo vaso.

M.- El ayre cuando se mueve, tiene mucha velocidad

D.- Cualquier cuerpo cuando se mueve, tiene mucha velocidad?- Si V. me da Licencia, Le diré que esta pregunta es mas propia de Potencias, que de un Examinador: Vaya unas potencias para Obispo!.Perdone V. mi extrañeza. Si el viento es suave, corre 6=á 80 pies en un minuto<sup>2º</sup>.; si mediano so millas inglesas en una hora, según observación de Derhamo. El mas impetuoso, dice Mariotte, corre en un minuto 2º.32=pies, y según otros mas.

M.- Y los vientos son utiles?.

D.- Mucho. Ellos arrebatan de la atmósfera todos los gases sufocantes, y la purifican, y nos dejan para respirar un ayre vivificante. Esta es la principal utilidad, á mas de otras.

M.- Se quejaban todos los físicos de ver que no podían descubrir la causa de unos efectos tan manifiestos y sensibles como los del fuego, hasta que Black tubo la gloria de encontrar el primero la naturaleza del **oxígeno**. Cravofordio, Yureroyo y Lasvifiero sacaron de las tinieblas en que yacia la naturaleza del fuego y la colocaron en mejor luz.

M.- Que cosa es fuego?.

D.- Vulgarmente llamamos á un cuerpo encendido, cuyas partes se disuelven y convierten en llamas, humo y vapor. Mas el principio del fuego es un fluido sutilísimo, muy raro, elastico, leve, difundido por toda la naturaleza; que penetra con mas ó menos facilidad todos los cuerpos, y cuando se halla libre; guarda equilibrio, como los demas fluidos. En el fuego se observara dos efectos diversos, como son **luz** y **calor**. El primer efecto es causado por las Estrellas y la luna, que nos iluminan, y no nos alientan. El segundo lo causan casi, ó todos los cuerpos calientes, que no iluminan.

M.- El fuego es elemento, ó se compone de otras substancias?.

D.- El fuego es un compuesto de luz y calor; ó de la materia que escita la luz ó el eter, que tambien se dice **fosforo**, y del **calórico**.

M.- Como se explica la sensación del calor?.

D.- El calor penetra hasta los cuerpos mas duro grueso de los elementos que entran en su composición; pero cuando se halla libre, guarda equilibrio. De aquí se sigue la sensación del calor y tambien del frio; no obsoleto, sino relativo ó respectivo. Si arrimamos la mano á un cuerpo que tiene manos calórico, que la misma mano, hemos de sentir frio; porque saliendo de la mano una porción de calórico para equilibrarse con el otro cuerpo, hemos de notar esta falta de calor y sentir frio por consiguiente. Al contrario cuando la mano tiene menos calor que el cuerpo, que tocamos. Por este razon experimentamos una misma agua fria y caliente á un mismo tiempo; como cuando tenemos una mano fria y otra caliente y las entramos ambas en agua que ni tiene tanto calor como la una mano, y como la otra.

M.- La naturaleza del calor es fluida?.

D.- Eso quien lo duda?. No solo es fluida, sino la causa principal de la fluidez de los demas cuerpos: de tal suerte, que afirma Brison, que solo hay un fluido en la naturaleza, y que los demas lo son en presencia del calor, y por ausencia de este, se convierten en masas solida.

M.- Se supone que el fuego es una materia especial, distinta de las demas; que se difunde por todos los cuerpos; que sus particulas son durisimas, y que con su acción disuelve hasta los cuerpos mas duros; y finalmente que entra en combinación de todos los cuerpos con los demas elementos. ¿ Y este fuego combinado puede ponerse en libertad?.

D.- Si Señor: Nadie ignora, que con la aplicación del fuego se pone en libertad el que hay combinado con los cuerpos. Ademas de esta causa, hay otras que producen los mismo efectos; como son el roce de un cuerpo con otro; las fermentaciones, y la reunión de los rayos de luz por medio de alguna lente. El primer modo es conocido á todos los que han encendido fuego con pedernal ó han visto encender: por la frotación de dos maderos, se pone en libertad el fuego combinado. Por la fermentación de los fluidos se pone tambien en libertad el fuego; porque atrayendose mutuamente las particulas afines, causan su movimiento, vale de las carceles en que se hallaba encerrado. Por la convergencia de los rayos de luz por la lente ustoria se escita

el fuego encerrado en un cuerpo con la mayor brevedad, si se pone en el foco. La intensidad del fuego así considerado es mayor que el fuego mas vive normal ó vulgar.

M.- La acción del fuego como se propaga?.

D.- O escitando algun movimiento intestino en un cuerpo, con lo que se aumenta su calor: ó desuniendo sus partes, penetrandolas intimando y trasuformandolas en cierto modo en su misma naturaleza, como observamos en los cuerpos encendidos.

M.- Cuales son los efectos principales del fuego?.

D.- La carefacción, laliquidación y la resolución. El fuego cuando se introduce en un cuerpo, descure algun tanto sus partes: si la acción continua, las separa enterando; y sucede la liquidación y ultimando la misma acción continuada del fuego estenua las partes del cuerpo ya liquidado y las convierte ó resuelve en vapores.

M.- Como se enciende y se apaga el fuego?.

D.- Pero Mtro. en esta parte no espero calabazde; porque si V. quiere le dire tambien como se llaman los carbones hechos asqua sin quemarse. Cuando tocan las **Ave-Marias** encienden los faroles en el Convento; si mi celda esta obscura; voy con cerilla, la aplico á la luz, y he aquí dos luces, la del farol y la mia. Si quiero hacer chocolate y no tengo brasas en el fornél; le pongo unos carbones y debajo atocha seca, papel si otro equivalente, Le pego fuego con la cerilla y le hago ayre con el baleo hasta que se encienda bien; arreglo mi chocolate y me lo tomo. ¿ Que tal pero Mtro. se bien la lección?. Pues concluí mis ceremonias y aun tiene el forn el fuego; en estecaso toma la tapadera y se la pongo para cortar la comunicaci3n con el ayre exterior; y no pudiendo arrojar ó respirar el gas carbonico, el mismo se ahoga y se apaga. O le quito el pabulo, dexandole que se apure y ultimando se apague. Y á la luz, cuando yo no lo necesito, le doy un soplo fuerte, y ya no hay luz; porque se apago. Pues algunas veces tiene entrada en la fisica aquel axioma del Derecho, que dice: **per quascumque causas res nascitur; per casdem dissolvitur**. Esto no necesita de explicaci3n, porque, como dixó un **quidam** alto y de cabeza grande hablando ó disputando de otras materias y aquí no viene al caso, sino á la fuerza.= Ex **Conseilibus constat** ¿esta V.? **atqui** claro esta: yo yame entiende V..Que tal Carpena? El que hizo este silogismo con su materia y forma; ¿ no hubiera hecho tambien una cuchara de pan?. Pero como apagué la lumbre y es invierno, ya tengo frio.

M.- Que cosa es frio?.

D.- No quiero decir con los Peripateticos Arabes, que es una qualidad oculta mas bien diria; que frio es lo que yo tengo y me hace temblar.

### **Prop.1ª.**

El frio es la privaci3n del calor en un cuerp

**Pruebase.**-El frio es un estado opuesto al del calor, y este se produce de un modo contrario, que aquel: luego si puesto el calor; no hay frio; quitado el calor; hay frio: y segun se aumenta el calor; se disminuye el frio, diremos con razon que el frio consiste en la privaci3n del calor.

M.- El cuerpo que tiene mas calor; le comunica alguno al que tiene menos?.

D.- Si Señor, si el calor esta en libertad, hasta que queda en equilibrio.

M.- Segun eso dos cuerpos que se comuniquen mutuando el calor;¿ y para ponerse en equilibrio deveran tener iguales cantidades de calor?.

D.- Si los dos cuerpos son de una misma naturaleza, tienen calórico á proporción de sus volúmenes: el que mas volumen, mas calor si volumen de 1 calor de 1, y el otro de 2, calor tambien 2. Mas si los cuerpos no son de una misma naturaleza, si que se equilibran; pero no sé como, aunque algunos dicen, que á proporción de las densidades, ó que la cantidad de calórico sigue la razon directa de la densidad de los cuerpos.

M.- En cuantas clases se dividen los cuerpos por razon de la electricidad?.

D.- En dos: en electricos por naturaleza, llamados **idioelectricos**, como son el vidrio, piedras preciosas, azufre, gomas, resinas, ceras, sedas, dientes, cuernos, pieles secas, cabellos G., que con solo la fricación dan señales de electricidad. Otros con la fricación no dan señales algunas de electricidad, y se llaman **anelectricos**; pero se hacen electricos por participacion, recibiendo la electricidad de los idioelectricos.

M.- Cuales son los efectos principales de la electricidad?.

D.- Un fuego ó vapor; que se escita por la fricación y arroja centellas: la atracción y repulsión de los cuerpos leves; y un viento suave, que se percibe con las partes mas sensibles del cuerpo; como la cara animandola al cuerpo idioelectrico.

Los cuerpos idioelectricos tan solando participan su electricidad por aquella parte que son tocados de los anelectricos, y de estos no la reciban sino otros anelectricos que estan en contacto con ellos. Los idioelectricos se llaman tambien **insulantos**, porque impiden la comunicacion de la electricidad: y los anelectricos **conductores**, porque la conducen.

Tambien los cuerpos se dividen en electricos por **escaso**, y por **defecto**. Los electricos son los que adquieren mayor cantidad de fuego electrico que en su estado natural; y los segundos meno

### Fenómenos electricos .

La maquina electrica es un globo ó plato de vidrio, de tal suerte dispuesto, que pueda moverse con facilidad sobre su exe. Con esta maquina comunica una cadena de hierro, que se llama **conductor**. Puesta la maquina en movimiento se la aplica un paño aspero, para con el roce de señales de electricidad, esta se comunica á el conductor y á todos los que estan enlazados con el. Para esto es necesario que la maquina, el conductor y el hombre ú hombres estan aislados, porque de lo contrario se comunica el fuego electrico á su promptuario, que es la tierra sin manifestarse señal alguna de electricidad. Lo mismo sucede cuando la atmosfera esta cargada de vapores, porque el ayre humedo es cuerpo anelectrico aunque seco no lo es.

La atracción en los cuerpos idioelectricos, se experimenta solo en la parte por donde han sufrido la fricación ó roce. Tambien se observa mayor atracción en las partes angulosas que en las planas. A la atracción sucede la repulsión, y á esta otra vez la atracción, y asi sucesivamente. Otros muchos fenómenos del fuego electrico trae el tutor, que los pueden leer los curiosos: pues á mi me basta dar un breve conocimiento de la electricidad y sus efectos.

M.- Los efectos indicados los explican todos los Autores de un mismo modo?.

D.- No Señor. Noletto, á quien siguen el Abate Para y Brison, defiende los flujos en la materia electrica, **eflujo**, y es cuando el conductor despidie el fuego electrico acia los cuerpos circunstantes; y **aflujo** al contrario, cuando el conductor lo

recibe da los cuerpos circunstantes. Boyo se le opuso á Notelo, no queriendo admitir el eflujo y el aflujo. Franklin, cuyo parecer sigue Becaria y cuantos posteriores á el han escrito de electricidad, con solo el aflujo quiere explicar todo los fenómenos de la electricidad con el se corro que abundante comunica la tierra á la maquina.

**Prop.**

Es muy verosimil, que la materia electrica es la misma materia de luz y de calor”. Los mismos efectos produce el fuego electrico, que el fuego elemental: luego si los efectos de un mismo genero, constando que lo son, tienen unas mismas causas, se he de concluir, que una misma es la materia de la luz y el calor; que la electrica.

**Prop.**

Atendidas las razones de Franklin y Noletto, parecenos mas verosimil la sentencia del primero; por consiguiente no admitimos el eflujo y aflujo de Noletto.

**Pruebase.** Nadie de los inteligentes ignora, que la tierra es un promptuario abundantisimo de vapor electrico. Esto supuesto; si la maquina; el conductor y el que la mueva, ninguna comunicación tienen con la tierra; el vapor electrico de la maquina comunicado al conductor y promedio de este á los cuerpos circunstantes se agota enteramente, porque da y no recibe. Si en este mismo caso, cuando el vapor electrico se agota, se aplica el conductor á la tierra, inmediatamente se manifiestan señales de electricidad en la maquina, porque por medio del conductor lo recibe de la tierra. Estos experimentos se han de hacer estando el cielo sereno por las razones dichas. Esta doctrina tiene cierta analogía con la de los tubos comunicantes. Puede suponerse la maquina como un tubo y la tierra otro, el conductor el medio por donde comunican. Cargada la maquina de mas vapor electrico que los cuerpos electrico que los cuerpos circunstantes, se los deve comunicar hasta equilibrarse con ellos: hecha esta electrica por defecto deve recibir de la tierra que es como es como un deposito de este vapor y con quien comunica por medio del conductor.

Según esta doctrina fácilmente se explican los **relámpagos** ó la electricidad atmosferica. Cuando una nube se halla demasiadamente cargada de vapor electrico, es electrica por esceso: como el vapor electrico es un fluido, comunicando esta nube con otra, ù con la tierra, pasa el cuerpo electrico por esceso á el que lo está por defecto el fuego electrico en tanta abundancia que ilumina ú suena, gran parte del espacio, y esto y no otra cosa con los **relámpagos**, que pueden suceder por tres causas; ó pasando el fuego electrico de una nube á otra, ó de una nube á la tierra, ó de esta á una nube. A esta translación de vapor electrico sigue muchas veces un rumor ó estrepito, que se llama **trueno**, causado por la violencia con que el ayre es obligado á un movimiento rapidisimo. Si el relámpago acompañado del trueno encuentra grande resistencia y causa estragos se dice **rayo**.

**Globos encendidos** son aquellas porciones de fuego electrico, que en forma de globos discurren por la atmosfera.

**Fuegos fatuos** aquella luz ó resplandor, á que regularmente aparecen en los sepulcros y tierras oleosas, que huyen cuando nos dirigimos á ellos, y nos siguen cuando nos apartamos.

M.- Explica la aurora boreal ? .



D.- Este fenómeno, que es muy frecuente en la zona torrida, cave en la templada, y casi cotidiana en la fria, aparece ó se manifiesta en la parte boreal á los habitantes de la zona templada, y á los de la fria por todo el cielo, y se presenta una nube blanquecina ó algo negra después de puesto el Sol, despidiendo de su centro rayos de luz con diversas direcciones que iluminan la tierra con tanta claridad como si estuviese el Sol presente con una niebla muy rara por delante.

M.- Dura mucho este fenómeno á nuestra vista ? .

D.- Su duración es varia: unas veces dura una sola noche y en toda ella: otras por algunas noches; y otras en fin por solas algunas horas ó minutos. Acerca de su elevación varían los Autores.

La causa de este fenómeno, dice Mairano, á quien siguen Mako y Pauliano, es la mezcla de la atmosfera solar con la de la tierra. Es claro, que son las partículas de uña atmosférica agitadas por los rayos del Sol. La opinión mas común con Franklin y Becaria dicen, que la causa de este fenómeno es la materia eléctrica. Maximiliano Helio de la Compañía de Jesús, dice, que las Auroras boreales son fenómenos ópticos, lo mismo que los **halones**, **parhelios**, etc.; y así como estos no tienen otra causa, que la varia reflexión y refracción de la luz, tampoco admite otra en la aurora boreal.

M.- Y tu cual dices que es su causa ? .

D.- Yo digo con el Señor Guevara, que no deben despreciarse las teorías de Franklin y de Helios; pero que cada una de estas no basta sola á explicar estos fenómenos.

M.- Cuando te pregunte de los principios de los cuerpos, me acuerdo que dijiste, que Tales Milesio todos los componía del agua y todos los resolvía en agua: lo que dio motivo á Virgilio para llamar Padre del Océano y á las Ninfas hermana. También hablando de las bases del agua dijiste que eran 85 partes de gas oxígeno y 15 de hidrógeno. Ahora es necesario me digas ¿ que cosa es agua en el estado de fluidez?

D.- Es un licor diafano, sin olor, insípido, sin color, poco elástico, y por consiguiente casi incapaz de comprensión.

M.- Cual es el origen de las fuentes ? .

D.- Los físicos mas que en otras materias, en esta se han dividido en opiniones. Los Peripatéticos, Cartier y otros lo establecen en las aguas del Mar. Gesende, Casino, Mariolle, Haleyo, Maquero y algunos modernos en las aguas lluvias, nieves y vapores. Pauliano y Oval dicen, que algunas fuentes tienen su origen de las aguas lluvias: y las que fluyen constante del Mar.

### **Prop. 1ª.**

No hay una para establecer razón, el origen de las fuentes en las aguas del Mar.

**Pruebase.** El agua del mar, según los defensores de esta sentencia, á beneficio de la evaporación ó filtración sube por los canales subterráneos á el nacimiento de las fuentes. Pero esta opinión lleva consigo grandes dificultades. El ascenso del agua del modo dicho es contra las leyes de la hidrostática. La superficie del Mar está muy profunda con respecto al nacimiento de las fuentes: luego ó el agua ha de subir milagrosamente, lo que no concederán, ó han de recurrir á los tubos capilares, que no presentan menores inconvenientes. Pues siendo salada y amarga el agua del Mar;

para que se convierta en dulce, es necesario que deponga toda la sal y azufre; que son la causa de aquel gusto: esto lo han de hacer en el transito por los tubos capilares: de aquí se sigue, que en las fuentes deve estar el agua mas salada y amarga, que en mar; porque descargandose de estas particulas y depositandolas en estos canales, en vez de purificarse y delcificanse, deve arrastrar y empaparse ó saturarse de la sal y azufre; y cuando esto no, deveran cegarse los dichos conductos y secarse todas las fuentes, contra lo que enseña la esperiencia.

### **Prop.2ª**

Puede defenderse con razon, que las fuentes traen su origen de las lluvias,nieves y rocío.

**Pruebase.** Hay necesidad de señalar una causa de las fuentes; esta no puede ser el Mar, como se ha dicho: ñuego no conociendo fuera de esta, otra que los hydrofilacios; a estos hemos de recurrir: Hydrofilacios se dicen aquellas cavidades internas de la tierra, en que se depositan las aguas de las nieves lluvias etc., que filtrandose por la tierra encuentran como paredes que no pueden penetrar, se reunen y forman estanques; hasta que creciendo considerando su cantidad, se abre luces por donde corre saliendo á la superficie de la tierra, y formando fuentes y rios. En muchas estan conocida esta causa, que en año de muchas lluvias, nieves etc., tienen aguas abundantes; y áproporción que aquellas se aumentan ó disminuyen, se aumentan ó disminuyen estas.

Suele oponerse contra esta proposición, que las nieves, lluvias y rocío no bastan para saturar todas las fuentes: pero á este crescupulo satisfacen completando los calculos de Marioto y Haleyo.

M.- Que cosa es el Mar ?.

D.- Es la reunión de todas las aguas, que circuyen las tierras habitables. De cuya definición se excluya el Mar Caspio, sito entre Persia y Rusia, por no tener comunicación alguna exterior con los demas mares; Aunque algunos defienden la tierra interior: En cuyo caso deveria llamarse con sus propiedades **Lago**.

M.- Que cosas hay en el Mar; que mas llamen la atención?.

D.- Tres: la saladura de las aguas, su profundidad, y el flujo y reflujó. Nadie puede negar que la saladura de las aguas sea efecto de la sal; aunque si se dividen en opiniones los filosofos en señalar,¿de donde le viene esta sal á el agua del Mar?. Cuyas opiniones omito, porque las puede buscar; y leer el curioso en el Guevara ó en otro Autor que las trayga. Su amargor es efecto, dicen algunos, del betun, azufre, nitro y sal; porque mezclado proporcionando estas substancias con el agua dulce, resulta del mismo gusto, pero y demas propiedades que el el agua del Mar. La profundidad del Mar es desigual asi como lo es la superficie de la tierra: pues dentro del mar se encuentran montes, valles, llanuras, quebradas, etc.: luego no siendo igual la superficie de la tierra cubierta de agua, y la del agua que la cubre; claro esta, que el Mar no es igualado profundo en todas sus partes.

M.- Di algo tambien de las tempestades del Mar?.

D.- **Flujo** del Mar se llama la elevación de las aguas, y la depresión **reflujo**. En 24=horas y casi 49=min, suceden dos flujos y dos reflujos. Como estos siguen las visicitudes de la Luna, no titubearon los antiguos filosofos en declarar la causa de estos efectos, sea el que quiera el modo de producirse.

**Fenómenos diurnos.**

El flujo diurno 6=horas y 12 =min., y como son dos flujos y dos reflujos cada día, hacen la suma de 24=horas y 48=m

**Fenómenos menstruos.**

En todos los cuartos de luna se observan los mismos fenómenos; pero en el novilunio y plenilunio son mayores los flujos y reflujos, que en los cuartos crecientes y menguantes.

**Fenómenos auros.**

Los mismos; fenómenos se ven en los equinoccios y en los solsticios pero mayores en los equinoccios, que en los solsticios.

M.- Que cosa es hielo?.

D.- Es el agua concretada por la ausencia del calórico, y según la forma que toma después de halada, se llama ó yelo, ó nieve, ó granizo.

Otro efecto contrario á este se observa en el agua por causa tambien contraria. Cuando de tal suerte se aumenta el calórico en el agua, que escede al que hay en la parte de la atmosfera vecina á el agua, se convierte esta en vapores.ó fluido elastico, ocupando otro mayor espacio, que en su estado natural. **10000=veces mayor.**

M.- Que son meteoros agücos?.

D.- Meteoros es lo mismo que sublime ó elevado; por eso todo fenómeno que ó se forma en la atmosfera ó aparece en ella formado del agua se dice **meteoros agüco**. Los meteoros de esta especie, que lucen, se llaman **enfaticos**. Los otros de la misma especie ninguna luz ó resplandor presentan.

A la segunda especie pertenecen el **Rocio**, que no es otra cosa, que una lluvia invisible de madrugada ó al caer de la tarde estando el cielo sereno y el ayre tranquilo. Segun Musquembrock, puede suceder de tres modos ó hay tres especies de rocío. 1°. El vapor que despiden las plantas y se acopia en las hojas. 2°. En las tardes se levanta de la tierra el vapor. 3°. En las mañanas cae de la atmosfera a la tierra.

La **escarcha**, que es el rocío congelado. La **niebla**, que son los vapores levantados de la tierra, sin perder la tierra. La **nube**, que son los mismos vapores elevados en la atmosfera. La **lluvia**, que son estos mismos vapores condensados en la atmosfera, y formando gotas especificando mas graves que el ayre, caen en la tierra. El **granizo**, que son estas mismas gotas congeladas en la atmosfera.

M.- Y los meteoros agücos enfaticos cuales son?.

D.- Se conoce que tiene V. el genio vivo Señor Mtro.: juzga V. que ya no quiero hablar; cuando descanso un poquito, para responder con mas dialogo. Este trabajo es general á todos los que tenemos esta viveza que Dios nos ha dado; pero la Religión me enseña sufrir con paciencia las flaquezas de mi proximo. La viveza de V. á mi parecer, es semejante á la de un Señor.. . . . que explicando las fuerzas centrales con un libro en la mano, decia; cuando tiro, ó si tiro este libro para arriba, significo la **centrifuga**; y si lo tiro para abajo la **centripleta**. **Relata refevo.** ¿Que tal Señor Mtro. aguas S.P. ó S.C. tendria potencias para obispo?. Con estas cosas que divierten mucho y enseñan poco, ni me acordaba de los Meteoros agücos enfaticos. Perdoneme V., porque tengo la memoria infeliz, aunque Dios me ha hecho la gracia de darme tal disposición, que voy habalando componiendo ó descomponiendo.

M.- Responde a la pregunta y fuera cuentos.

D.- Son el **arco iris** conocido de todos en tiempo de lluvia y es causado por la reflexión y refracción de la luz, que hiere á las gotas de agua y viene a nuestra

## 20 .

vista. Suelen aparecer con mucha frecuencia dos arcos: el superior se forma de dos refracciones y tres reflexiones, y el inferior de dos refracciones y una reflexión. Rarisima vez se manifiesta tercer arco con colores muy debiles.

Tambien los **Halones**, que son una especie de coronas que se dejan ver alrededor del Sol, de la Luna, y algunas veces de los demas Planetas.

Los **parhelios**, que son unas nubes iluminadas por el Sol, y presentan su imagen, equivocandose á la veces con el mismo Sol, suelen aparecer dos, tres y hasta seis se han visto.

Y los **paraselenes**, que son los mismo que parhelios; pero que estos presentan la imagen del Sol, y los paraselenes la de la Luna.

M.- Que hallas tu digno de una consideración en este globo?.

D.- Pueden examinarse tres cosas: la superficie de la tierra, las cuevas ó cavernas y lugares contiguos á la superficie, y el meollo ó centros de este globo. La superficie de este globo ha variado á causa del diluvio universal: de aquí toman algunos motivo para indagar el origen de los Montes.

M.- Que tan antiguos son los montes?.

D.- **Barneto y Veodarde** afirmaron que antes del diluvio no habia Montes; pero después de el se formaron en la superficie de las aguas costras, que reunidas en masas considerables dieron principio y ser á los Montes, que ahora existen. Que antes del diluvio no hubiese Montes, no hay mas razon para afirmarlo, que el deseo de adquirirse nombre celebre con la novedad. Yo soy de parecer, que algunos Montes son tan antiguos como la misma tierra; otros han tenido en principio, como dicen **Barreto y Veodarde**, porque en sus entramas se han encontrado peces, hombres, plantas petrificadas; entre todos que viveron en la superficie de la tierra ó en las aguas. Otros en fin lo han debido á las erupciones de materias subterranas por causa de los terremotos, como se puede ver en las historias, en donde se encuentran muchos de este origen asi dentro como fuera del Mar?.

M.- En las cabernas de este globo que hemos de buscar?.

D.- Todo lo que V. quiere, aunque nada encuentra de lo que busque; pero se hallan muchas especies de sales, las que son la causa del gusto y del olfat

M.- A ver explícame las sensaciones de estos sentidos?.

D.- Mire V. la idea exacta de estos sentidos la reservamos para los Facultativos, no digan que meternos la hoz en mies agena, porque se enojan con facilidad. Sin embargo que ellos dicen, que la lengua esta cubierta de tres tunicas ó membranas, llamadas la exterior **Epidermis**, la del en medio **Papilar** y la ultima es un tejido de nervios que tienen en comunicación con el cerebro. Esto supuesto. Las sales afectan estas tres fibras de la lengua, y este movimiento que reciben lo comunican á el cerebro y lo percibe el alma. Según la acción de las sales en la lengua, asi son tambien los gustos agradables ó desagradables; y la acción varia según según se varia la forma de los cuerpos. Hablando de la Quimica diga la figura que suele tomar algunos liquidos solidados por cristalización.

El olfato según esto ya fácilmente se puede explicar. Los cuerpos olorosos contienen grande cantidad de sales volátiles, que despidiéndolas constantemente el cuerpo oloroso, forman su atmósfera. Estas sales llegando á herir la túnica que cubre la parte interior de la nariz, llamada por los físicos esta túnica **piticitaria**, comunicado este movimiento á el cerebro, lo percibe el alma, y queda explicada la sensación que pertenece á el órgano del olfato.

M.- Y en los lugares subterráneos no hay más que sales?.

D.- Entre los fósiles se encuentran también muchas especies de tierras, de piedras y de metales. He dicho fósiles, porque todo lo que se saca de la tierra por excavaciones se llama así: **á verbo fodie**, cavar.

M.- Entre las muchas piedras ó especies de ellas se encontrará regularmente la piedra imán?.

D.- Si Señor. Esta piedra es uno de los muchos arcanos de la naturaleza. Seis propiedades se encuentran en estas piedras, que los distinguen de las demás especies: **La atracción, la repulsión, la dirección, la declinación, la inclinación y la comunicación**; de las que daré una idea sucinta.

**Atracción**, por esta trae á sí los cuerpos de hierro y acero y es atraída por ellos. Lo contrario sucede por la **repulsión**. Si dos piedras de esta especie se ponen cerca por los polos de un mismo nombre, se repelen; si tienen los polos encontrados, se atraen hasta unirse fuertemente. Por la **dirección** los polos de la piedra miran á los del Mundo. Por la **declinación** suelen apartarse á oriente ó á poniente sin regla fija. Por la **inclinación** suelen dejar la dirección ó bien horizontal. Y últimamente por la **comunicación** participan estas mismas propiedades á los cuerpos de hierro y acero.

M.- Hasta aquí se ha acostumbrado á dividir este globo de la tierra en tres reinos, **mineral, vegetal y animal**. Tú que dices á esto?.

D.- Que las costumbres venerandas deven observarse con religiosidad, mientras otra cosa no convenga. Mas si V. no lo á mal, lo dividiré yo con el Señor Ant<sup>o</sup>. Laurencio Jusco. Autor muy moderno, y con el Señor Guevara en reyno Organico, y reyno inorganico. A este reyno pertenecen todos los elementos que componen los minerales, divididos en sus muchas especies: á aquel todas las plantas y los animales.

Las plantas y los animales convienen en todo aquello, que es necesario á la vegetación: pero se diferencian en que las plantas carecen de nervios y músculos para sentir y ejercer algún movimiento espontáneo. El **animal** es un cuerpo organico, que vive, siente y obrar: la **planta** es un cuerpo organico viviente pero sin movimiento espontáneo, ni sensación.

M.- Dame la explicación de una planta?.

D.- Esta es mas propia de los Anatomicos, que muestra: por lo tanto daré una breve idea de las partes mas principales, de que se forma, y V. quedará contento si quiere; y si no el año 1832, esta cerca, y en todo el se puede contentar: Vamos al caso. La planta se compone de raices, tronco ó tallo y ramas: y en estas vegetando se forman las hojas, flor; y fruto. He dicho regularmente porque hay algunas especies cuyo fruto con las mismas raices, como las batalas, creadillas que, aunque en las ramas tienen su simiente. La formación de la planta puede esplicarse de este modo: una simiente contiene en globo ó embrión todas las partes de la planta: para que estas se desenvuelvan orgánicamente es necesario, que las paredes ó carceles, que encierran la simiente se quiebran ó rompan por la fermentación, porque sino se corrompe, como dice el Evangelio, **iproses solummanel**. Sueltas y puestas en comunicación con la tierra las raices ó con el agua, si otra substancia que sea pabulo proporcionado para su alimentación, chupa sus particulas ó mas nutritivos, cuya acción hace desenbolver las demas partes de la planta, y crecen los canales ó los canales ó ventrículos formando sucesivamente, tronco, ramas, hojas, flor, fruto. Los humores ó surcos nutritivos tienen su circulación desde la raiz hasta las hojas, y de estas á las raices del mismo modo que sucede la circulación de la sangre ó humores vitales en los animales, y faltando esta circulación, falta la vida.

M.- Y las plantas nacen de propias semillas, ó se engendran de la materia corrompida sin semilla alguna, ó de la semilla de una planta se forman plantas de otras especiles.

### Prop.

D.- Toda planta nace de su propia semilla.

**Pruebase.** Donde hay simientes, hay plantas, si asisten los elementos y sucede lo que queda explicado: donde no hay simiente, no hay plantas. Donde hay simientes de una especie, hay plantas de la misma y no de otra especie: luego toda planta nace de su propia semilla.

M.- En quantas especies se dividen primando los minerales?-

D.- Ya dije arriba, que cosa era mineral: se dividen en racionales é irracionales. De la primera especie es todo hembra y solo el: de la segunda todos los demas. Los irracionales se dividen tambien en quadrupedos, volatides, anfibios, pues, insectos y gusanos. Los **quadrupedos** andaria á cuatro pies: los **volatides** añaden á los pies las alas, con con las que vuelan por la atmosfera: los **anfibios** viven indiferenciado del agua ó en la superficie de la tierra, como en suelo nativo: los peces no tienen otro elemento que el agua y solo viven dentro de ellas, los **insectos** tienen en su cuerpo asnaladas, algunas incisuras ó cortaduras, como se ve en las abejas, moscas etc.; y los **gusanos**, que muchos suelen confundir con los insectos, solo se distinguen de estos en el modo de andar; que lo hacen hichiendo , y endemeciendo su cuerpo y dilatandole continuando por la parte anterior.

También los animales que nacen de huevos por medio de la acción de empollar, se llaman **ovíparos**; y aquellos, cuyos fetos nacen vivos, si dicen **vivíparos**.

M.- Explícame las partes principales de los animales, ó de solo el hombre, y se concluyó el examen de física.

D.- Haré cuanto V. me mande, y espero que con su prudencia disimulará los muchos defectos de quien tantas impertinencias le ha sufrido.

En dos clases se dividen las partes principales del cuerpo del hombre: en **fluidos y solidos**: de los fluidos se forman los solidos, y estos contienen los fluidos. A los fluidos pertenecen el quilo, la leche, la sangre, el suero, el agua, los espíritus minerales, los mocos, el suco estomacal y gástrico, la saliva, la harina, el semen, la bilis y los demás humores compuestos de estos.

A los solidos pertenecen las partes similares y las disimilares: Las primeras son las fibras, las arterias, las venas, los nervios, las membranas, las ternillas, los músculos, los tendones, los ligamentos, las mantecas ó gorduras, las glándulas, los huesos, el pelo, y las uñas. Las disimilares son las tres tunicas que cubren la carne, llamadas epidermis, ó cutícula, cutis, y membrana adiposa.

De todas estas se forman las cuatro partes principales, en que se divide el cuerpo del hombre, á saber; Cabeza, Tronco, Entrañas y articulaciones, que contienen los brazos las piernas y los pies.

M.- Explícame todas estas cosas que aun es temprano?.

D.- V. Mtro., me acaba de decir V., que se quedaba aprobado mi examen donde una breve idea del cuerpo del hombre; la he dado: gopernil. Esta es mano de polvo y buenas noches tenga V.; que cene bien y duerma mejor: venga mi certificación y quede V. con Dios. V. mande sus etiquetas y con la autoridad de Mtro., que yo obedeceré y le servire con la sumisión y afecto de Discipulo.

M.- A Dios queridísimo: sirve á este Señor; y no le ofendas; y desde hoy sé esclavo de su madre y uña Maria Santísima.

**F I S I C A      G E N E R A L**

**1ª. P A R T E**



M.- Que cosa es fisica?.

D.- Es la ciencia que trata de los cuerpos, que componen este mundo visible. En la miocridad de las cosas corporeas pueden distinguirse dos generos de propiedades; unas que convienen á todos los cuerpos constantando, y se llaman **universales**. Las otras convienen alguna especie solando y se dicen **particulares**.

Las propiedades universales existen constantando en los cuerpos sinsumendo, ni disminución, como la extensión, impenetrabilidad, fuerza de inercia, nobilidad, guincibilidad y, figurabilidad .O varian según su intención; como la gravedad, atracción, y fuerza repulsiva. Las propiedades particulares son la fluidez, elasticidad, dureza, y otras que se veran en el discurso de la fisica.

M.- En que se divide la fisica?.

D.- En general y particular. La primera contempla las propiedades generales de los cuerpos. La segunda inquiere las naturalezas particulares de algunos.

Una y otra puede tratarse de dos modos: ó haciendo experimentos, y se llama **experimentos**: ó solo explicando los que otros han hecho ó nosotros mimos, é investigando sus causas, y se llama **dogmatica ó teoretica**.

M.- En la fisica se usan con frecuencia estas voces **experimento, observación, fenómeno**: que significan?.

D.- Experimento es todo efecto, que por nuestra industria sucede, **observación** es todo efecto, que nosotros miramos causado por la misma naturaleza, y **fenómeno** es uno y otro ; pues á cualquiera de los dos se aplien; aunque suele tambien tomarse por un efecto raro.

### Ley 1ª .

“No se han de admitir unas causas de los efectos naturales que aquellas que sean verdaderas, y basten para explicar los fenómenos”. Porque como Dios nada h criado en vano, sino con canomia infinita, no hay necesidad de admitir muchas causas, cuando bastan pocas; ni de recurrir á las posibles, cuando hay ciertas y determinadas.

### Ley 2ª.

“Las causas de los efectos naturales de un mismo genero son las mismas, siempre que consta, que son de un mismo genero, y el efecto no es ambigüo”

### Ley 3ª.

“Las cualidades que sin aumento ni disminución se hallan en los cuerpos sujetos á experimentos, se han de tener por afecciones generales de todos los cuerpos”.

### Ley 4ª

“En la filosofia experimental las proposiciones deducidas desde los fenómenos por medio de la inducción, no obstante cualquiera hypótesis en contrario, se han de tener por verdaderas, ó por muy proximas á la verdad, hasta que se permiten otros fenómenos mas exactos, por los que se prueba su verdad, ó que esten sujetos á alguna excepción”.

**Escolio.** Las hipótesis ni enterando se han de desterrar de la filosofía, ni usar sin fundamento.

M.- Que cosa es Materia, Sustancia material, y Cuerpo?.

D.- Materia llamo yo aquello de que se hace alguna cosa: substancia materiales una porción de materia que subsiste por si y afecta mas sentidos: Y cuerpo es un agregado de substancias materiales.

Tambien los Elementos de los cuerpos los divido en tres clases; metafísicos, insensibles, y figurados. A la primera clase pertenecen aquellos de los Peripateticos modernos **in fieri, el infacto esse**, como ellos decian. A la segunda los atomos ó partículas que componen las substancias. Y á la tercera aquellas partículas en que los cuerpos se resuelven: á estos llaman tambien principios **mecánicos**.

Mas los cuerpos ó casi simples ó compuestos. Los primeros son los que constan de un solo genero de partículas; como la luz, el ayre, el fuego. Compuestos los que constan de partículas heterogeneas. Las partes, que constituyen un cuerpo ó son **esenciales**, sin las cuales el cuerpo no pueden ser lo que es: ó **integrantes**, porque dan alguna perfección á el cuerpo sin alterar su esencia.

Hay otras especies generales de los cuerpos: conviene saber **solidos**, cuyas partes estan constantemente unidas: **fluidos**, aquellos cuyas partes entre si estan levisimamente unidas, y tienen grande volubilidad, como el ayre, el fuego, la luz: **liquidos** son aquellos, que son fluidos, y se juntan en masas, cuya superficies guarden nivel; como el agua, el aceyte, los Metales deterridos. **Cuerpos blandos** es un medio entre el solido y el liquido. **Cuerpo duro** es el que resiste todo golpe sin comprimirse ni perder su figura.

La materia y la creación decian los Pirapatricos, es el principio **inferior** de los cuerpos : la Materia y la forma **in factio esse**. Admitian formas substanciales , que repugnan á la razon? y á aquel digno filosofico tan antiguo como el genero humano;” De nada , nada; y á la nada que nada puede reducirse”. Porque siendo propio de Dios el criar y el aniquilar; si las formas de los cuerpos son substancias, pudiendo el hombre variar las que los cuerpos tienen, pudiera de conseguir criar de la nada lo que repugna?.

Tales Milesio por principios físicos de los cuerpos se lo establecia el agua. De esta sola se formaran las sales, las tierras, ayre, plantas etc.

Empedocles y Aristóteles la tierra, el agua, fuego y ayre. Todos los cuerpos se resuelven por las operaciones quimicas en estos quatro principios.

Leucipo Demecrito y Epicuro ponian los atomos eternos, ineventos, infinitos en numero, que volando por el vacio por casualidad, y sin intervenció del Criador, se encontraron y formaron este Mundo, cual le vemos. De este mismo Systema sacó el suyo Pedro Gasuendo; sobre principios Catolicos.

Principios quimicos son aquellos á que se reducen todos los cuerpos por medio de la resolución hecha por medio del fuego. Cinco son los principales **Mercurio, Azufre, Sal Agua y Tierra**. Mercurio es una substancia subtilisima que penetra con su movilidad los cuerpos, de cuya fuerza energica resulta principalmente la vegetación, y por lo tanto se llama en principio. Azufre es una substancia inflamable, pingüe, olorosa. Sal un Cuerpo que con el agua se puede disolver, y con el fuego derretir, sino se convierte antes en humo y buela por el ayre. Agua ó fleyma es una substancia insipida, sin olor, fluida, y de ningun modo inflamable. Tierra ó **caput mortuono** es una substancia fija, aridas de un todo inerte y grava.

M.- Y meditados bien todos estos Systemas de los principios de los cuerpos ¿ cual te parece el mas verosimil?.

D.- Ninguno. Fuera de estos hay otros Systemas, como el de Cartesio. Este niega todo vacio: dice que la materia de esteMundo es una misma, dotada de una cantidad de movimiento y de unas direcciones, que la razon no puede determinar. La figura de la primera materia no quiere conceder que sea redonda, porque se veria precisado á confusarse el vacio, que no admite. Por el encuentro de esta primera materia, y choque se separaron algunas partes angulosas dejando á las primeras la figura redonda, y de esta se formaron los Astros. Como aun es este caso es preciso admitir vacio; inventó el nuevo encuentro de esta segunda materia y por el choque la separación de las otras partes sutilisimas que llenaron los poros de las otras. Pero ni tampoco este Systema contiene verdad, según yo entiendo..

El mas verosimil y mas seguido de todos en el dia es el que pone por principios de los cuerpos la materia y la modificación de esta: de suerte, que la diferencia esencial, substancial, accidental ó modal, formal ó como quiera llamarse, consiste en la varia combinación ó mecanismo de la misma materia.

M.- Que cosa es extensión ? .

D.- La coexistencia de muchas partes físicas ó matematicas. Dos generos de extensión se distinguen en la física; **penetrable**; que es el vacio, ó espacio destituido de todo cuerpo: é **impenetrable**, que es aquella parte del espacio ocupado por algun cuerpo. Toma bien el vacio puede considerarse **coacervado**, y es cualquiera parte considerable de espacio sin cuerpo alguno: **diseminado**, que son aquellos pequeños espacios ó agujeros que se hallan en los mismos cuerpos vacios de toda materia.

#### **Prop.**

Por necesidad se da vacio en la naturaleza.

**Pruebase.** Movimiento es la traslación de un cuerpo de un lugar á otro. Todo cuerpo es impenetrable: luego para que el primero se mueva es necesario que el segundo le ceda el lugar, á este el tercero y asi sucesivando: es asi que esto no puede ser sin el vacio, luego. . . . Los cuerpos se mueven con varias y contrarias direcciones, luego encuentran estos vacios.

#### **Prop.**

Todos los cuerpos, aun los mas pesados estan llenos de innumerables poros.

**Pruebase.** Si todos los cuerpos no tubieron poros, todos los da igual volumen pesarian igualando; esto es falio: la razon es porque igual es el peso en igual cantidad de materia, y deveria ser tambien igual el volumen. Mas los cuerpos densisimos, aquellos que en poco volumen tienen mucha materia y da consiguiente mucho pero, son penetrador por el fuego, es asi que la materia es impenetrable luego entra, y ocupa los vacios que halla en los cuerpos.

#### **Prop.**

Los poros en los cuerpos varian en magnitud y figura?.

**Pruebase.** El oro, la plata, agua etc. no permiten el pase á ayre, y si á el mercurio, á el agua fuente de sin embargo de ser estos cuerpos mayores que los otros; es

asi que esto no puede explicarse; sino por la diferente figura y magnitud de los poros largo.....

**Escolio.** Es necesario distinguir en los cuerpos el volumen, la masa, y la densidad. **Volumen** se llama el espacio sensible que ocupa el cuerpo: **Masa** la cantidad de materia, que se sabe por el peso (relativo). **Densidad** es la razon de la masa y volumen de este modo; cuanto mas Masa y menos Volumen mas densidad: cuanto menos Masa y mas Volumen, menos densidad.

M.- Que es impenetrabilidad?.

D.- Es aquella propiedad de los cuerpos, y de cada una de las particulas, conque no permitan que otro cuerpo ó partícula ocupen su lugar, si antes no le dejan. De esta propiedad resulta que los cuerpos sean estensos y figurados; porque sin ella el mismo lugar ocuparían dos, cuatro mil particulas que una sola, y si esta carecian de extensión y figura. Tambien aquello.

M.- Parece que indicas cosa de extensión en las particulas ó primeros elementos; ¿pues que estos son estensos?.

D.- Si extensión se llama un punto corrido, digo que no Señor: si qualquiera punto del espacio ocupado si Señor. Y digo que no hay necesidad de disputas en esta materia, y solo basta explicar bien los terminos, en que sentido se reciben. En la Aritmetica tenemos egemplos: dos ceros no tienen valor, porque uno tampoco le tiene: si uno solo tubiese valor, otro le tendria, y dos unidos mas que uno solo. La unidad no se llama numero; el dos se llama numero; es asi que el dos se compone de unidades; luego si el uno no es numero, tampoco el dos. Y digo que es accidental que el dos se llama numero y el uno no: esta es disputa de nombres. El uno tiene su valor y el dos doble valor, y aumentando las unidades, aumento el valor y al contrario. Por lo mismo si quieren llamaria un punto corrido, ó á dos puntos ó particulas de materia unidas **estenso**, y á una sola no, siempre que concedan que cada una ocupa un lugar que no ocupa la otra, tienen licencia, que no disputare.

M.- Los cuerpos son divisibles actualmente?.

D.- **Prop.** La materia es divisible mas que puede concebirse.

**Pruebase.** Todo aquello que de algun modo toca nuestros sentidos es cuerpo, porque **tangere enim et tangi nisi corpus nulla potest res.** El olor consiste en las partes del cuerpo oloroso que **potest res.** El olor consiste en las partes del cuerpo oloroso que afecta mas sentidos: luego siempre que hay olor se desprenden del cuerpo oloroso particulas odorificas. Ahora bien. El **almizelo**, el **ambar** que después de muchos años de despedir particulas no pierden peso sensible: ¿quién pues podra concebir la divisibilidad de la materia?. Aun mas inconcebible, pero palpable es el egemplo de la ductilidad del oro tomado por los fisicos para probar mas proposición. Según Muschembrouk, con un grano de oro un Artífice doró un hilo de hierro ó arambre de quinientos pies de largo, que puede dividirse en 3.600.000. partes sensibles y visibles.

M.- Que hay que saber de la superficie de los cuerpos?.

D.-**Prop.** Un cuerpo que se divide, en la misma masa tiene mayor superficie de dividido”. La razon es clara; porque no perdiendo ninguna de las superficies, que antes tenia, recibe de nuevo aquella por donde se divide.

Prop.

En dos cuerpos homogéneos de desigual magnitud es la mayor la superficie del menor con respecto á su masa, que la del mayor con respecto á la suya". **Pruebase.** Supongamos dos cubos, el diámetro del uno sea como 2, y del otro como 3. La masa del primero sea 8, porque 2 por 2, son 4, y 2 por 4 son 8: la del segundo 27, porque 3 por 3 son 9, y 3 por 9 son 27. Como en cada uno de los cubos se hallan seis caras y cada una de ellas tiene de superficie 1 y 9; multiplicando 4 por 6 producen 24, superficies del primero: y 9 por 6, 54, superficie del segundo: luego si teniendo primero masa como 8= tiene 24 de superficie; y el segundo masa de 27= y superficie de 54; es mayor la superficie del primero con respecto á su masa, que es tres veces mas; que la del segundo con respecto á la propia, que es solo un duplo.

M.- Que cosa es inercia?.

D.- Es aquella inaptitud que todo cuerpo tiene para moverse, pues si una fuerza estraña no lo moviese; eternand, perseverariar quieto.

**Prop.**

Ningun tributo distingue tan completando á la materia de todo aquello que no lo es, como la inercia.

**Pruebase.** No es doble encontrar un solo cuerpo que por si pueda moverse, y en quien no se encuentre esta incapacidad para toda acción. Por el contrario ninguna cosa espresa tan perfectando á el Espiritu, como para la idea de aptitud y actividad para moverse: luego ninguna cosa distingue estas dos substancias tanto como la inercia.

M.- Que es cosa de movimiento?.

D.- Cuantas veces lo he de decir?. No dije, que es la traslación de un cuerpo de un lugar á otro; ó lo que vale lo mismo, es la existencia sucesiva de un cuerpo en diferentes partes del espacio?.

M.- No te enfades: la calma es necesaria; porque muchas veces conviene repetir las cosas. ¿ Cuantas cosas deven considerarse en el movimiento?.

D.- Cinco: el **cuerpo** que se mueve, ó la cantidad de materia puesta en movimiento. La **dirección** ó **linea** que describe en un movimiento. La **celeridad** ó **velocidad** con que camina. El espacio que corre. Y el **tiempo** que gasta.

Hay que examinar a cerca del cuerpo, si tiene mucha ó poca masa, cuanta sea.

Acerca de la **dirección**, si es **rectilinea**, porque En su carrera describe el cuerpo una linea recta: ó **curvilinea**, porque la describe curva. Tambien si en iguales tiempos corre el cuerpo iguales espacios, y se llama **movimiento uniforme**: ó corre en el segundo tiempo mas que en el primero, y en el tercero mas que en el segundo, y se dice **acelerado**: ó por el contrario en el segundo instante camina menos que en el primero, y en el tercero menos que el segundo, y es **retardado**. Si este movimiento lo aumenta, y lo disminuye con igualdad ó proyección, se dicen **uniformemente acelerado**, y retardado: sino **deigual** ó **variable**. Puede decidirse el movimiento en **comun** y **propio**. El primero es cuando un cuerpo se mueve solo, y el segundo cuando se mueve con otros. V. g. Un hombre dentro de un carro el movimiento comun: si

tambien se mueve dentro del mismo carro, tiene ademas el propio. Puede por ultimo decirse **absoluto** y **relativo**. El primero es cuando un cuerpo muda el espacio que antes ocupaba; y el segundo cuando muda la relación con los demas, porque se mueven y el no.

M.- No admito ya mas divisiones el movimiento?.

D.- Aun tienes mas; como es simple, compuesto, reflexo y refracto, y lo explicaré. **Simple** es cuando es movido por una sola causa: **Compuesto**, Cuando por muchas. **Reflejo**, Cuando después de chocar con otro cuerpo vuelva atrás: **Refracto**: Cuando solo es obligado á mudar de dirección por otros cuerpos.

M.- Que cosa es velocidad ?.

D.- Es la razon del espacio y el tiempo. De suerte que para saber yo cuanta velocidad lleva un cuerpo que se mueve, ha de mirar á el espacio que corre y á el tiempo que gasta.

### **Teorema 1 .**

Si los espacios y los tiempos de los cuerpos son iguales, Tambien lo seran sus velocidades”.

### **Teorema 2.**

Si los tiempos son iguales y los espacios desiguales, sus velocidades son conformes á los espacios corridos”. Tendra mal velocidad el que en el mismo tiempo corrio mal.

### **Teorema 3.**

Si los espacios son iguales y los tiempos desiguales, si siguen las velocidades la razon inversa de los tiempos”. Cuanto mas tiempo en correr el mismo espacio menos velocidad.

### **Teorema 4.**

Si los espacios y los tiempos son desiguales, las velocidades son como las quotas de los espacios divididos por los tiempos” Un hombre camina 3 leguas en 2 horas: otro 8 =en 3.¿ Como son sus velocidades ?. Divido 3-2: y 8-3. El primero camino menos de media legua por hora; y el segundo cerca de tres por hora: luego despreciando los quadrados, estan las velocidades de 5=á6= .

### **Lema .**

La cantidad de movimiento es el producto de la masa por la velocidad”.Un cuerpo no se puede mover; sin que todas las partes que le componen, se muevan al mismo tiempo: tambien el efecto que produce es no solamente según su masa; si tambien según su velocidad: luego . . . . .

### **Teorema 1º.**

Si las masas y velocidades de los cuerpos son iguales, tambien lo será su cantidad de movimiento.

30 .

2°.

Si dos cuerpos son iguales en masa; y desiguales en velocidad; las cantidades de movimiento relativo serán como sus velocidades”.

3° .

Si las velocidades y masas son desiguales en los cuerpos que se mueven; las cantidades respectivas del movimiento están en razón compuesta de masas y velocidades”. Se multiplica la masa por la celeridad en cada uno de los cuerpos, y se comparan los productos.

5° .

Si dos cuerpos tienen masas y velocidades recíprocamente proporcionales; las cantidades de movimiento serán iguales”. Porque si el uno excede á el otro en velocidad lo que el otro le excede en masa; siempre quedan iguales.

33 .

M.- Que son leyes generales de movimiento?.

D.- Son aquellas que constantemente observan todos los cuerpos cuando se mueven.

**Ley 1ª .**

Todo cuerpo persevera en el estado de quietud ó movimiento en que se halla; mientras alguna causa extrínseca no se lo impide.

2ª .

Todo cuerpo por sí solo se mueve siempre por línea recta.

3ª .

Cuando un cuerpo se aparta de la línea recta, es obligado por alguna causa extrínseca que sobreviene.

4ª .

Cuando un cuerpo se mueve á otro pierde tanto de su fuerza, cuanto comunica.

5ª.

Todo efecto es siempre proporcional á la causa que le produce .

M.- Según la doctrina dada, si un cuerpo se pone una vez en movimiento, deberá conservarle eternamente ? .

D.- Si no hubiese obstáculos que se lo impidiesen, si Señor; pero cuando estos vencen su fuerza, parará de moverse.

M.- Y que obstáculos pueden ofrecerse al movimiento ? .

D.- La resistencia del medio por donde se mueve el cuerpo; el roce de la superficie por donde camina, y la misma gravedad en toda dirección no perpendicular.

**Teorema 1° .**

Un mismo cuerpo movido con igual velocidad por diversos medios, encuentra resistencia proporcional á la densidad de estos". Porque tiene que vencer mas materia, cuando mayor es la densidad.

**2° .**

Si dos cuerpos de una misma materia, desiguales en magnitud se mueven con igual velocidad por un mismo medio, encontraran resistencia proporcional á sus superficie.

**3° .**

Si dos cuerpos en todo iguales se mueven por un mismo medio con diversos grados de velocidad; la resistencia del medio es como el quadrado de velocidad". Si tiene velocidad como 4, la resistencia ser 16, porque  $4 \times 4 = 16$ .

M.- Siempre que un cuerpo pasa de un medio mas denso á otro menos denso: ó al contrario; ¿refrange?.

D.- Según la direccion que lleve:

**Prop. 1ª.**

Un cuerpo que cae perpendicularmente, nunca refrange.

**Pruebase.** No hay razon para que un cuerpo deje su dirección, cuando por todas partes halla la misma resistencia. La experiencia confirma tambien la proa.

**Prop. 2ª.**

Un cuerpo que cae oblicuando en un medio mas denso, sigue la direccion obliqua apartandose de la perpendicular.

**Pruebase.** El cuerpo supuesto puede concebirse con dos direcciones, una horizontal, y otra perpendicular, como todo movimiento, como todo movimiento compuesto en la direccion horizontal no encuentra resistencia para moverse, y lo halla grande en la perpendicular: luego debe inclinarse mas adonde menos resistencia halle: luego deve apartarse de la perpendicular.

**Prop. 3ª.**

Si un cuerpo con dirección obliqua pasa de un medio mas denso á otro menos denso; se inclina á la perpendicular". La razon es la misma que para la proa. antecedente, aunque en sentido contrario.

M.- Antes de establecer Leyes es necesario espliques los terminos, que se han de usar?.

D. Nosotros suponemos cuerpos perfectand. duros perfectand. blandos y perfectand. elasticos, aunque, si esceptuamos la luz que en cuanto pueden informarnos los sentidos parece perfectand. elasticos, no hallamos uno solo á convenga alguna de las qualidades dichas perfectand. Por lo tanto en los efectos siempre se ha de descontar lo que les falta.

**Cuerpo perfectand. duro** es aquel que resiste á todo golpe sin mudar su figura, como no se quiebra. **Blando** aquel que facilm. recibe cualquier forma y no la



muda. **Elastico** aquel que por la violencia pierde su figura, y la recobra perfectand. con la misma fuerza con que fue comprimido.

**Linea de incidencia** es la que describe el cuerpo cuando cae sobre un plano, y con este en el punto en que se unen, forma el **angulo de incidencia**. **Linea de reflexion** es la que describe el cuerpo cuando sube, que con el mismo plano forma el **angulo de reflexion**.

#### **Ley 1ª.**

Si un globo no elastico cae perpendicularm. sobre un plano ininusible, en el choque pierde toda su velocidad, por consiguiente permanece inmoble.

#### **Ley 2ª .**

Si un cuerpo perfectand. duro cae obliquamd. En un plano lo mismo; después de chocar caminará con dirección opuesta por el mismo plano un espacio igual á la altura perpendicular por donde bajo.

#### **Ley 3ª .**

Si un cuerpo perfectand. elastico cae perpendicularmd. En un plano ó perfectand. elastico ó duro, buelve por el mismo camino que bajo al lugar de donde salió.

#### **Ley 4ª .**

Si un cuerpo perfectand. elastico cae obliguam. en un plano (como en la ley 2) en la reflexion forma un angulo igual al de incidencia, subiendo igual altura que bajo por la parte opuesta.

#### **Ley 5ª .**

Si el cuerpo fuese imperfectand. elastico; el angulo de reflexion sera menor que el de incidencia.

Sobre la 1ª. ley disienten los Autores. Monteyno dice, que debe reflectir.

M.- Cuando los cuerpos movibles chocan ó bien porque el no alcanza á el otro, ó bien porque se encuentran; ¿Qué sucede?.

D.- Yo supongo estos cuerpos sin obstáculos en su movimiento, lo que es naturalmente imposible: y en la aplicación á casos particulares de todo se tiene cuenta.

#### **Teorema 1º .**

Si un cuerpo perfectam. duro, ó blando choca con otro de la misma naturaleza que esta quieto y libre para moverse; después del choque se reparten entre los dos la cantidad de movimiento del primero según sus masas, de tal suerte que los caminan con igual velocidad”.

**Demuestrase.** Si el cuerpo que se mueve tiene 4 de masa velocidad 8, lleva 32, cantidad de movimiento; el otro tiene masa 2 y la mitad de la velocidad del

otro que recibe 4= son 8, de cantidad de movimiento; y los dos se mueven con cuatro grados de velocidad cada uno.

**2° .**

Si un cuerpo que conmueve con mas velocidad alcanzada á otro que se mueve con menos: después del choque se reparten igualmente las velocidades de ambos.

**3° .**

Si dos cuerpos con direcciones diametralmente opuestas y con masa y velocidades entre si iguales, se encontrasen; en el choque quedarán quietos. Si uno á otro escediese en cantidad de movimiento, después del choque se repartiran igualdad,el exceso y ambos caminaran con igual velocidad según la direccion del mayor”.

**4° .**

Si los cuerpos fueren perfectam. elasticos, y su encuentro como en el

Teorema 1°, el que estava quieto recibe la velocidad del otro, y corre el espacio, que este devio correr, quedando este quieto.

**5° .**

Si como en el 2°-Teorema, se truccan las velocidades.

**6° .**

Si como en el 3°, se vuelven por el mismo camino á el punto de donde salieron”.

M.- Dijiste que fuerza de inercia es aquel conato que tiene todo cuerpo para conservar el estado en que una vez se le puso?. Por ventura existe esta fuerza de inercia?.

D.- Si Señor.

**Prop.**

Existe fuerza de inercia en todos los cuerpos, y esta es proporcional á sus masas.

**Pruebase.** Todo cuerpo resiste á cualquier fuerza que intenta mudarle el estado en que se halla: luego todos los cuerpos tienen fuerza de inercia. Sabemos por esperiencia que los cuerpos aproporcion de su masa resisten la alteración de su estado: porque de una libra resiste la mitad que otro de dos libra.

**Prop.**

En los cuerpos que se mueven, la fuerza de inercia es proporcional á la cantidad de movimiento.

**Pruebase.** Si se suponen dos cuerpos de igual masa, y de distinta velocidad, los efectos que causaren seran desiguales; cuya desigualdad se encontrara en la diferencia de las velocidades: luego no según la masa sola, sino según esta multiplicada por la velocidad resisten los cuerpos puestos en movimiento.

M.- Que cosa es accion ? .

D.- Es aquella fuerza con que un cuerpo hace en otro para moverle. Y reaccion es aquella cantidad de movimiento perdida en el cuerpo que se mueve correspondiente al movimiento comunicado.

### **Prop.**

La reaccion siempre es igual y contraria á la accion.

**Pruebase.** Parece que debia deducirse de la proporcion la negacion de todo movimiento, porque oponiendo un cuerpo á otro fuerzas iguales, según toda ley física deven quedar quietos. Pero es necesario entender bien los terminos, para que desaparezca toda dificultad. Un Caballo, que es el ejemplo mas comun que suele presentarse contra la proa.: Un Caballo que mueve una piedra igual a la accion del Caballo. Este y otros fenómenos semejantes se explican de este modo. Supongamos en el caballo fuerza como 20, y en la piedra resistencia como 10.; como para vencer la resistencia es necesaria fuerza de 10., resulta que el caballo se mueve con 10. grados de fuerza, que son los que le restan vencida la resistencia. Digo yo ahora: una basija solo recibe aquello que es capaz: luego en llenandose no puede resistir mas. Del mismo modo, un obstáculo a quien se opone fuerza igual, no resiste á las otras fuerzas, ni estas hacen mas en el obstáculo: luego. . . . .

Supongamos la fuerza menor que la resistencia; Un Caballo V. g. con 10, fuerzas quiere mover un obstáculo de 100, digo yo en este caso producirá un efecto como 10, en el obstáculo de 100; que es decir, causará un movimiento insensible, que ocultandose á unos sentidos nos pareciera ninguno. Si yo necesito para una Capa cinco varas de paño, y solo me dan una, no haré capa, y sin embargo la vara de paño no se perdió, esta en mi poder, causó en efecto, pero insensible á los que no ven la capa. Causó su efecto; porque ya por la capa no necesito cinco varas sino cuatro y esta que no se perdió.

M.- Que es atracción?.

D.- Según Newton es el conato que tienen los cuerpos de acercarse matuan. sea la causa la que quiera. Los discipulos de este decian, que la causa es un principio interno de la Materia. Mas sobre esto lo que puede decirse es, que el efecto se ve, y la causa se ignora. Y si se examina á una buena luz, se vera, que lo que Newton llamó **atracción**, se llamó antes **gravedad**, que para los que aborrecen toda question de nombre es indiferente llamar **atracción** ó **gravedad**.

M.- Normas de la atracción dicha hay necesidad de admitir otra?.

D.- Muchos efectos no pueden esplicarse sino por una atracción particular; que llaman **afinidad**; y según los Quimicos es aquel acceso de las partes integrantes, conque mutram. se unen. Esta afinida considerada entre una, ó entre dos substancias, se llama **Simple**, como agua sola; agua y Sal: si se agregan mas substancias, se dice **compuesta**; como agua, sal y azucar etc.

### **Experimento 1º.**

Si después de haber tenido dentro del agua por algun tiempo un pedazo de abeto, se equilibrare en una balanza con otro cuerpo: poniendo debajo del habeto un vaso de agua, que le toque, perdido el equilibrio se introduce en el agua contra las leyes de la hidrostática.

34 .

2° .

Tomense dos hojas de vidrio llanas y lisas, anchas 2 ó 3, pulgadas, y 20 largas: pongase la una horizontal y la otra que forme con esta un angulo de 10 á 15, grados: untese las superficies interiores con aceyte de trementina, y del mismo aceyte pongase una gota en un extremo de las laminas, que dista mas de su union: en el momento comienza esta gota á moverse con un movimiento constanten. acelerado hacia las parte donde se unen las hojas. Mas si quando está corriendo la gota se destrace el angulo levantado el vidrio superior, volverá atrás poco á poco.

3° .

**Soluciones quimicas.** Si en un vaso lleno de agua clara se hecha sal de qualquiera especie, cae en el fondo como mas grave que el agua; mas si al poco tiempo gustas el agua de la superficie, la encontraras del gusto de la sal". Prueba de que se disolvio en toda toda el agua.

4° .

**Precipitaciones quimicas.** Si mezcladas dos ó mas substancias por la solucion, alguna de estas por la introducción de otras se separa y cae al fondo ó sube á la superficie; se llama **precipitación**, el cuerpo que se introduce **precipitante**, y el que se separa precipitado. La plata se disuelve con el agua fuerte, el cobre precipita la plata; y el hieo á el cobre etc.

5° .

**Cristalizaciones**, son efectos contrarios á la solucion. Una substania, cuyas particulas estan disueltas en el agua, evaporada esta, buelven á unirse tomando la misma forma, que antes tenian. Se ha observado que cada una de las sales y otros cuerpos se forman de particulas de la misma figura. Las particulas de la sal comun tienen figura cubica, el azucar esferica el nitro cilindrica etc. Todos los metales no son otra cosa que cristalizaciones.

M.- Supuesta esta doctrina se puede admitir la afinidad?.

D.- Si hemos de hablar como filosofos no hallo razon para otra cosa; aunque acerca de su causa confieso mi ignorancia: Pues si estos efectos se ven constantem. por todos ¿ porque se han de negar?. Si porque desconocemos la causa, nos veremos precisados á negar todas las cosas.

M.- Que cosa es movimiento compuesto?.

D.- Para evitar preguntas lo esplicaré y todo lo que á el comienzo. Cuando un cuerpo, obligado á el movimiento por dos fuerzas, obedecen á las dos por no poder á cada una de ellas separadarse, el movimiento que resulta se llama **compuesto**. Las dos fuerzas tomadas separadam, **componentes**, y tomadas juntam. fuerza **compuesta**. Tambien **movimientos compuestos** se dicen las mociones, que obrando solas darian á el cuerpo otra direccion.

M.- Y un cuerpo movido por dos fuerzas deverá correr un espacio igual á las dos fuerzas?.

D.- No señor: porque aunque son fuerzas conspirantes, no dejan de tener entre si alguna oposición, por consiguiente en el choque deven destruirse algun tanto sus fuerzas; por lo mismo el cuerpo deverá obedecer á las dos fuerzas, pero mas á

la mayor. Por ejemplo. Supongo dos líneas que me designan las fuerzas, busco dos paralelas á estas y formo un paralelogramo; tiro la diagonal, y tengo el camino que debe correr el cuerpo.

M.- El movimiento curvilíneo es simple ó compuesto?.

D.- Compuesto: y se explica de este modo; pero conviene antes definir los términos. Toda acción, que constantemente mueve á un cuerpo, se llama **potencia**. Por tal se cuentan la **gravedad**, la **atracción**, la **elasticidad**. **Proyección** ó **percusión** es la fuerza que impele á un cuerpo á seguir una dirección contraria de cualquier modo á su centro. Este supuesto digo; que como un cuerpo determinado por dos fuerzas á el movimiento debe seguir un camino medio, como se dijo arriba; si estas fuerzas son permanentes, debe el cuerpo describir una curva en su carrera. Si las fuerzas son iguales formará un círculo.

La línea curva que describe el cuerpo, se llama trayectoria: el punto á cuyo rededor **se mueve centro de las fuerzas: las líneas tiradas desde este punto á la trayectoria, rayos vectores**: el espacio comprendido entre dos rayos y el arco de la trayectoria, **area** .

M.- Que son fuerzas centrales?.

D.- Las dos que se llaman centripeta y centrifuga. Fuerza **centripeta** se dice aquella; que se considera en el centro de las fuerzas atrayendo á si en todos los instantes á el cuerpo que se mueve por la trayectoria: Y **centrifuga** es aquella con que un cuerpo es precisado á huir del centro constantemente.

### Teorema 1º .

Un cuerpo que se mueve circularmente describiendo áreas á los tiempos, conserva constantemente una misma velocidad en todos los puntos de su trayectoria.

### 2º .

En la trayectoria circular; si un cuerpo describe al rededor de su trayectoria áreas proporcionales á los tiempos; la fuerza centripeta, como también centrifuga se espresa por el cuadrado de la velocidad dividido por el diámetro de la trayectoria.

### 3º .

Los tiempos periódicos de dos cuerpos, que se mueven en trayectorias circulares, describiendo al rededor de sus propios centros áreas proporcionales á los tiempos; siguen la razón compuesta de la directa de las velocidades, y recíproca de las fuerzas centrales.

M.- Que es gravedad ?.

D.- Es aquella fuerza ó conato, con que todos los cuerpos buscan sus propios centros.

### Prop. 1ª .

Todos los cuerpos celestes y terrestres sujetos á experimentos y observaciones prueban que la gravedad es una ley universal de la materia.

**Pruebas.**- No hay un solo cuerpo sublunar; en quien no se halle esta tendencia á la tierra. De esta verdad nadie puede dudar; si da á los sentidos la fe que

se merece. La esposición enseña la gravedad del ayre, negada en otros tiempos. Tambien se observa en el Systema planetario, que los Planetas menores giran alrededor de otros mayores, y estos con los menores al rededor del Sol, según unos y según otros a al rededor de la Tierra; Sabemos que estos movimientos son efecto de las fuerzas centripetra y centrifuga, luego. . . . .

### Prop. 2<sup>a</sup> .

La gravedad universal (por argumento de analogía) sigue la razon directa de las masas, y la inversa de los cuadrados de la distancia de los cuerpos, que gravitan.

M.- Y cual es la causa de la gravedad ? .

D.- Cosa me pregunta V. que sin repugnancia digo, que ignoro: pues á mi parecer es mas propia de un filosofo esta respuesta, que pretender explicar lo que se no sabe. Dios reprime el orgullo del hombre ocultandole las causas de efectos muy conocidos. **Non plus sapere, quam oportet sapere ad sobrietatem** .

M.- La gravedad puede considerarse de muchos modos ? .

D.- Supongo que V. habla de la gravedad terrestre. La gravedad puede ser **absoluta**, porque no guarda relaciones ó se considera en si misma y **relativa** y es la de un cuerpo comparada con la de otros. Y asi un cuerpo se llama leve, no porque lo sea realm., si no porque comparado con otros es mucho menos pesado.

Tambien es necesario distinguir el centro de los cuerpos, porque hay centro de **magnitud** ó **figura** y es el que divide el cuerpo en dos partes iguales según su volumen: centro de **gravedad** el que le divide en dos partes iguales según su masa ó peso: y centro de los **graves** aquel adonde todos los cuerpos tienen conato, como es el centro de la Tierra.

### Fenomeno 1<sup>o</sup> .

Todos los cuerpos colocados fuera de la superficie de la Tierra y dejados librem., descienden á el centro de los graves por lineas perpendiculares á el plano horizontal.

### 2<sup>o</sup> .

Todos los graves que descienden librem. tienen el movimiento igualm. acelerado; y los espacios corridos son como los cuadrados de los tiempo. Conbiene saber: si en el primer tiempo corre un espacio, en el 2=4, en el 3=9, en el 4=16: etc. En el ascenso siguen la razon contraria, ó tienen el movimiento igualm. retardado.

### 3<sup>o</sup> .

La gravedad terrestre es variable. Gravitan mas los cuerpos bajo de los polos, que bajo del Equador. La razon es por estar en el Equador los cuerpos mas distantes del centro de la tierra que en los polos.

M.- Y cual es la figura de este globo terráqueo ? .

D.- Antes de responder mi parecer dire algunos de los antiguos filosofos. Xemocrates y Epienro pensemos que era llana como la superficie de un cuerpo. Lencipo, que era semejante á un pandero; Democrito á un plato; á una pirámide otros, y

otros á un huevo. Con mas acierto juzgaron Pytágoras, Platon, los Estoicos y Aristóteles diciendo, que era globosa ó esférica. Pero si atendemos á los calculos fundados en las observaciones y grandes físicos, es necesario confesar que la figura de la Tierra es semejante á una naranja deprimida en los polos, y elevada en el Equador.

M.- Que cosa es Mecanica ?.

D.- Es la aplicación de las leyes generales de la naturaleza. Si se aplica á los cuerpos solidos, se llama Estatica: Si a los fluidos, **Hydrostatica** y tambien **Hidráulica**.

M.- Que cosa es mecanica ? .

D .- Es todo Estamento destinado á mover los cuerpos. Se dividen las maquinas en simples y compuestas. A la primera clase pertenecen la Palanca, la Balanza, la Polea, la Garrucha, el Exeen en la rueda, el Plano inclinado, la Cuña, el Usillo ó Caracol. Cuando estas se unen para formar una sola, se llama compuesta. Aquí suponemos la materia de las maquinas con propiedades que no tienen, como el que sea perfectam. dura é inflexible; sin roze, y sin resistencia alguna.

M.- Que cosa se han de considerar en las maquinaria ?.

D.- La potencia, la resistencia, el centro del movimiento ó hypomoclio y la celeridad asi de la potencia, como de la resistencia. **Potencia** es la fuerza motriz animada ó inanimada. **Resistencia** es el peso que se opone á la potencia. **Hypomoclio** es aquel punto inmovlo, que sirve de apoyo á la fuerza y á la resistencia **Celeridad** ya se dijo en su lugar.

### Lema 1° .

Dos cuerpos iguales colocados á iguales distancias del hypomoclio, permanecen en equilibrio”, Tienen la misma celeridad.

### 2° .

Las celeridades de dos cuerpos que gravitan sobre el hypomoclio estan en razon directa de la distancia de este”.Cuanto mas dista un cuerpo del centro del centro del movimiento tiene mas celeridad.

En estos dos lemas esta comprendida la doctrina de todas las maquinas; porque si á igual distancia del fulero entre la potencia y resistencia guardan equilibrio: si se aumenta la distancia de la potencia, para equilibrarse es necesaria mayor resistencia: si la distancia de esta se aumenta, no se equilibraran sino aumentando la potencia; nos bastará comparar entre si los pesos y las distancias del fulero. Quiero mover un cuerpo de 20 grados de resistencia con dos grados de fuerza; pondre la potencia á 10 veces mas de distancia del hypomoclio que esta la resistencia.

M.- Que son fluidos homogeneos?.

D.- Aquellos que tienen la mayor parte de particulas semejantes. Y **eterogéneos** aquellos que se componen de porciones grandes de particulas desemejantes; como el agua y vino mezclados.

### Prop.

Los filtros tienen presion para todos, arriba, abajo y á los lado.

**Pruebase.** Los fluidos como toda materia, nadie niega que tengan la presion perpendicular: pero como la naturaleza de los fluidos es tal, que las partes que le

componen tienen entre sí tan leve unión, que con facilidad se separan; entrando las superiores por entre las inferiores como cuñas obligan á estas al movimiento, cuando no hallan impedimento para ello. La experiencia confirma esto mismo. Si se ponen dentro de un fluido tubos con todas las direcciones; el fluido baja, sube; camina obliquando y con dirección horizontal: luego. . . . .

De esta doctrina puede deducirse; 1°.-Si los fondos ó bases y alturas de dos vasos son iguales; la presión de los fluidos en los fondos será igual. 2°.- Si los fondos son iguales y las alturas desiguales, estarán en razón directa de las alturas. 3°.- Si las alturas son iguales y las bases desiguales; guardarán la razón directa de estas. 4°.- Si

las alturas y las bases son desiguales entre sí; estarán en razón directa compuesta de bases por altura.

M.- Cuales se llaman tubos ó bases comunicantes?.

D.- Aquellos, en los que el fluido pasa de uno á otro. Los vasos pueden diferenciarse en altura, en diámetro, y en la inclinación. De los tubos capilares no hablamos aquí: estos con dificultad dan paso á los fluidos; por consiguiente estos no observan las mismas leyes, que en los otros tubos.

#### **Prop.**

Los fluidos homogéneos en vasos comunicantes tienen una misma altura, aunque los vasos sean desiguales en diámetro y no tengan una misma inclinación". La razón es, porque todos los fluidos observan entre sí equilibrio: luego siendo el fluido homogéneo, y teniendo un mismo fondo; la altura debe ser la misma.

#### **Prop.**

Si los fluidos de cada uno de los vasos son heterogéneos, las alturas serán según la razón inversa de sus gravedades". Aquel cuerpo tendrá mayor altura en su vaso que sea menos pesado que otros. Por esta razón: si en un mismo vaso se hechan fluidos de distintas gravedades específicas; el más pesado ocupa el ínfimo lugar; sobre este el que sigue en gravedad, así sucesivamente.

#### **Fenómeno 1° .**

Si en un vaso lleno de fluido se introduce un tubo capilar; dentro de este fluido se eleva sobre el nivel que tiene fuera. En el agua esta elevación es de veinte líneas, Si el tubo está herméticamente cerrado por el orificio de arriba, no obtiene tanto elevación.

#### **2° .**

Si el mismo tubo se introduce en distintos fluidos, se observa varia elevación; mas no según sus gravedades.

#### **3° .**

Cuando este experimento se hace con tubos de distinto diámetro; las alturas sobre el nivel del fluido están en razón inversa de los diámetros: cuanto mayor diámetro menor elevación.



39 .

4° .

Lo contrario sucede, si el experimento se hace en los metales derretidos ó en el mercurio: pues se observa mas elevado el nivel del fluido, que lo esta dentro del tubo capilar. Esta depresion sigue la razon inversa de los diámetros.

5° .

Si los tubos son comunicantes con diferente figura é inclinación no guardan le mismo nivel .

M.- Y cual es la causa de estos fenómenos ciertamente raros?.

D.- Los autores varian en señalarlo, y otros no la quieren señalar, porque todos tienen inconvenientes si se advierten; y es menos malo, según mi parecer, no señalar, y confiar sencillamente, que se ignora; que señalar por causa ó lo que claramente se sabe que no es, ó lo que sin fundamento se dice ser tal.

M.- Si un solido se introduce en un fluido ¿Qué sucedera? .

D.- Antes de responder digo; que dos cuerpos se dicen iguales en gravedad especifica, porque en un mismo volumen tiene el mismo peso: uno especificando mas gravedad que otro, porque en un mismo volumen tiene mas peso, Esto Supuesto =

**Prop.**

Si un cuerpo especificando mas grave se introduce en un fluido, pierde tanto de su peso, cuanto es la gravedad del fluido arrojando del lugar, que ocupa.

**Prop .**

Si el cuerpo que se introduce, es especificando mas leve, parte queda sobre el nivel del agua, y parte se entra en el agua, reconociendo desde su lugar la porcion, que corresponde á el peso de todo el cuerpo.

**Prop .**

Si el cuerpo y el fluido tienen una misma gravedad especifica, guardan equilibrio, permaneciendo el solido en cualquier parte del fluido que se coloque.

M.- Hay algunas definiciones?.

D.- Si señor. Los hydraulicos llaman luz del vaso á aquel agujero por donde sale el fluido. Si la luz esta en el fondo del vaso, la salida será perpendicular; si en un lado, horizontal.

**Prop .**

Si en un vaso lleno de fluido se habren luces á una misma altura de la superficie del fluido, saldra por todas con igual velocidad". Porque como los fluidos tienen presion á todas partes, y es en razon de la distancia de la superficie; siendo esta la misma en todos los agujeros; tambien deve serla en los fluidos, que salen. De aquí se sigue, que si la altura de las bocas del vaso, ó luces es desigual; la velocidad estará en razon de las alturas.

40 .

**Prop .**

Los fluidos, sino hallan impedimento, tanto suben, cuanto bajan. Y cuando salen obliquando, forman en su descenso arco sensiblemente parabolico. Tambien quanto mayor es la altura del fluido, con tanta mayor oblicuidad salen.

M.- Estos canales abiertos son los que llama Rios.?

D.- Si Señor. Aunque hay varios nombres. **Rio** es una gran copia de agua que fluye constantemente. Si es pequeña la cantidad de agua, se dice **Riachuelo**. Si el agua no fluye constantemente, sino á tiempos se llama **Torrente**.

**Prop .**

Las particulas superiores del agua que fluyen, oprimen á las inferiores”. Porque el agua cuando corre, y cuando está quieta tiene en gravedad.

**Prop .**

La velocidad del agua en los rios es como la altura que tiene hasta la superficie de la misma fuente”. Estos fluidos cuando corren, se consideran como si caminasen por planos inclinados, en los que la velocidad es como la raiz cuadrada, ó como su seno. Si un cuerpo V. g. baja por un plano inclinado, si quiero saber su velocidad, mediré, no la linea, que ha corrido, sino la distancia perpendicular que hay desde el punto de donde salio el cuerpo hasta el plano.

M.- Ya estamos en los cielos. Aquí es necesario considerar; que este viaje lo hace el alma sin salir del cuerpo: no creamos que estamos allá para no bolver. Aquí es donde la criatura deve prorrumpir llena de admiración con aquellas palabras del Profeta Rey; **Celi ennarrant,glorian Dei**. Palabras que no deben apartarse un solo instante de uña alma, para alabar á Dios en todo este viaje imaginario.

M.- Que cosa es Esfera celeste?.

D.- Es una maquina compuesta de circulos imaginarios. Cuando un hombre colocado en un llano mira alrededor y no ve altos montes, le parece ver un circulo; porque se figura los espacios inmensos, como una concavidad esferica. Las estrellas polares ó polos son como los eges del Mundo; sobre los que gira esta grande maquina.

M.- Pero como se llaman estos circulos?.

D.- Son diez, y se llaman Horizonte, Meridiano, Ecuador, Zodiaco, y dos Coluros: estos se dicen **maximos**. Los **menores** son Tropico de Cancer; Tropico de Capricornio, Circulo polar artico, Circulo polar antártico.

Horizonte es aquel circulo, que mirando ma alla de la superficie de la tierra, nos parece vernos, y este se dice sensible. Si este circulo nos lo figuramos como un plano, que pasa por el centro de la tierra, se llama **racional**. Su oficio es dividir los dias de las noches: corta la Esfera en dos partes iguales; **superior** é **inferior**. Cuando el Sol esta en el Hemisferio superior; es **dia**; y cuando esta en el inferior, **noche**. **Zenit** se llama el punto vertical sobre la cabeza de cualquiera; y el opuesto **Nadir** : asi como cada uno tiene su Zenit y Nadir distinto de los otros; tiene tambien su propio horizonte.

M.- Y los polos del Mundo son tambien circulares?.

D.- No Señor; que son dos Estrellas fixas, y se consideran como el exe de este Mundo.

M.- Aquel que pasa por el Zenit, Nadir; y polos. Todos los que estan bajo de este circulo, tienen en un mismo instante el mediodia.

**Equador** es aquel circulo, que á igual distancia de los polos, corta la Esfera en dos partes iguales. Todo circulo se divide en 360.grados. Cuando el Sol camina por el Equador e los meses de Marzo a Septiembre, los dias son iguales con las noches. Por este se miden los grados de latitud de los Astros: porque tantos grados de latitud tiene un Astro cuantos se aparta del Equador para los polos, lo mismo que la altura se mide por el horizonte, y la longitud por el meridiano.

**Zodiaco ó Ecliptica** es aquel circulo, que describe el Sol en su revolucion anual. En Marzo, y Septiembre, que son los Equinoccios, la carrera del Solo es el mismo Equador: en Junio y Diciembre que son los Solticios, el Sol dista del Equador 23 grados y  $\frac{1}{2}$ . El Zodiaco se divide en 12 partes iguales, que son los 12 Meses, y á cada uno corresponde un **signo ó constelación**, por este orden= á Marzo corresponde **Aries**; á **Abril Taurus**, y siguiendo los meses **geminis**, **Cancer**; **leo**, **virgo**, **libra**, **scorpius**, **arcitenens**, **caper**, **amphora**, **pises**.

**Colures** son aquellos circulos, que pasando por los polos, y tocando el uno los Equinoccios, y el otro los Solticios, se cortan en angulos rectos. Y el uno toma el nombre de **Coluro de los Solticios**, y el otro de los **Equinoccio**.

**Tropicos** son dos circulos menores paralelos, con el Equador, distantes de este 23 grados y  $\frac{1}{2}$ .

**Circulos polares** son los dos menores, paralelos tambien con el Equador; y distantes de los polos 23 grados y  $\frac{1}{2}$ .

M.- Que es Geografia ?.

D.- Es la ciencia del globo terrestre en cuanto es mensurable. En la tierra se han de considerar los mismos circulos y con los mismos nombres, que en la Esfera del Mundo, y como unidos á la misma Tierra. Me figuro, que una naranja es el globo Terráqueo, y en la superficie señalados todos los circulos.

La superficie de la Tierra se divide en cinco partes, que llaman **Zonas**. La parte que hay entre los dos Tropicos, se dice **Zona Torrida**; lo que hay entre estos y los circulos polares, **Zona Templadas**; y las otras **Zonas Frias**.

La superficie de la Tierra tambien se divide en **Climas**, Aquella parte de la Tierra, que varia de otra en media hora de luz; se dice que tiene distinto clima. Toda la Tierra se divide en 24 climas; haciendo la división desde el Equador hasta los polos.

M.- Como se sabe la altura, longitud, y latitud de polo, en que nos hallamos?.

D.- Los circulos maximos se suponen iguales todos. Busco yo la **altura de polo** en que me halló: veo la linea recta que viene desde el polo artico á mi y mi horizonte examino cuantos grados tiene el angulo, que forman, y tengo mi altura de polo.

Longitud; esta es arbitraria, y conbiene saber; que meridiano se toma generalmente por los Geografos, que en el dia es el de la Ysla de hierro. Busco cuanto dista mi meridiano desde poniente á oriente, y los grados de distancia que hay entre mi meridiano y el de la Ysla de hierro, son los grados de latitud en que me hallo.

**Latitud**: esta se toma de la distancia de nuestro Zenit á el Equador. Desde el polo hasta el Equador hay 90- que es la cuarta parte del circulo: luego el que se halla bajo de los polos tiene la mayor latitud y ninguna altura de polo; y a proporcion que se se aparta del polo y se acerca al Equador, tiene la altura de polo y menos latitud. V. que.

Estoy á los 40 grados= de altura; de 40=á 90= son 50= luego estos tengo de latitud.

### Observación 1ª .

Si en una noche serena miramos el cielo, nos parece que todas las Estrellas se mueven de Oriente á Poniente. Las que vemos nacen hoy al tiempo que el Sol se pone, anticipan mañana su salida, y asi sucesivamente hasta que buelve el año. Este movimiento se llama comun, diurno y del primer mobil.

### 2ª .

Se ve que muchas Estrellas guardan constantemente entre si una misma distancia, y se llaman **fijas**: otras la mudan, y se dicen **errantes**. Esto es efecto del movimiento **propio ó periodico**; que es aquel con que los planetas describen sus orbitas. De aquí se toma la distinción del año Solar, Syderco, Lunar.

M.- Ya sabes que las Estrellas errantes se llaman tambien Planetas: cuantos son estos ?.

D.- Yo no lo sé, porque no he corrido aquellos espacios y los he contado, mi Dios me lo ha dicho, porque no se hizo hombre para hacernos Astronomos, sino cristianos: si embargo dire los que hasta el dia se han descubierto. Los primarios, que son los que sirven de centro á otros, son (comenzando por el mas distante), **Urano ó Hersechel, Saturno, Júpiter, Marte, Venus, Mercurio, Tierra**. Los secundarios son los que giran alrededor de los primarios. **Urano** tiene dos, **Saturno** siete. **Júpiter** cuatro. La **Tierra** uno, que es la Luna.

M.- Porque distinguen los Astronomos el lugar optico del lugar fisico de los Planetas.

D.- Para sacar las distancias mayores ó menores que estan de nosotros. El **lugar fisico** es aquel en que realmente esta el Planeta. **Optico**, aquel en que nos parece que está: y de aquí nace la **paralage**, que la diferencia del lugar optico. Para mayor claridad me espliccaré con un egemplo. Supongamos una habitación cuadrada y en medio de ella un cuerpo ( que llamo Planeta ); si yo, que soy el Espectador, me pongo en uno de los angulos, o vere el planeta en el angulo opuesto, al mismo tiempo que si otro le mira del otro angulo, le vera en el opuesto suyo, siendo asi que el cuerpo no ha mudado de lugar fisico.

M.- Que cosa es perbiclio y afelio ?.

D.- Cuando un planeta en su orbita se encuentra en la menor distancia con respecto al del Sol, esta en el **perbiclio**: y la mayor distancia, se dice **afelio**. Si estas distancias de los planetas se consideran con respecto á la Tierra; se llama **perigeo** la menor y la mayor **apogio**.

El movimiento comun de los Astros es de oriente á poniente; y el propio de poniente á oriente. Tambien se observan en los Planetas tres movimientos, **directo, retrogrado, y estacionario**.

**Movimiento directo** es el que tienen de oriente a poniente. **Retrogrado** de poniente á oriente: **Estacionario** cuando se mira por algun tiempo en un mismo lugar optico.

Dos Planetas se dice, que estan en **oposición**, cuando dista el uno del otro 180= grados: en **Cuadratura**; cuando distan entre si 90 = grados; y en **conjuncion**, cuando tienen con respecto á nosotros un mismo lugar optico.

Claudio Platonico puso por centro del universo la Tierra; luego la Luna, Mercurio, Venus, Sol, Marte, Júpiter y Saturno. Cada uno de estos Planetas,

según aquel, tiene su orbita ó Esfera solida. A estos siguen el Cielo Estrellado, que es una Esfera, en que estan como esculpidas las Estrellas, llamado firmamento. Después el segundo Cielo cristalisco; sobre este primero cristalino: El primer mobile; y sobre todos el Empirico. Todos son 12.

M.- Y este Sistema se puede defender?.

D.- No llamare yo herege al que lo haga; pero tampoco lo defendere, porque en este Systema no pueden explicarse los movimientos que se observan en los Planetas.

Este supone por centro del universo la Tierra; el rededor de esta Luna, el Sol después: y todos los demas Planetas tienen por centro á esta y no á la Tierra con el mismo orden que en el Systema anterior: Mercurio y Venus describen sus orbitas por el Sol y la Tierra; los demas por fuera de la Tierra.

M.- Y en el Systema ¿como se esplican los movimientos de los Planetas ?.

D.- De un modo ridiculo: porque supone Tico, que los Planetas describen una linea espiral, formando muchos circulillos. Esto es mas bien sujetar el movimiento de los Planetas á uro capricho; que forman nuestros systemas según el movimiento de los Planetas. Los Astronomos y todo filosofo debe discurrir según lo que vé, y no querer ver, según discurre.

Copernico coloca á el Sol en el centro del Mundo, y todos los Planetas, y la Tierra, que la considera como uno de ellos, formando sus orbitas al rededor del Sol con este orden. Mercurio es el mas cercano al Sol; á este siguen Venus, la Tierra con la Luna, Marte, Júpiter con cuatro Satelites, Saturno con siete, y últimamente Urano con dos, aunque por analogía puede decirse; que tendrá mayor numero, que los otros.

M.- El Systema de Copernico ¿Qué idea has formado?.

D.- Para mi es el mas verosimil, porque se esplican por el sin la mayor violencias todos los fenómenos celestes, y los terrestres, que tienen relacion con el Systema del Mundo. Sin embargo digo con el comun de las gentes, que sale el Sol, que se pone etc.: y no que la Tierra ha dado un buelta sobre su exe, ó una buelta periodica etc.; porque para mis servicios me es indiferente, que el Sol ó la Tierra se muevan. Yo sé, que en el invierno hace frio, en el verano calor, en la primavera y otoño tiempo mas templado; que cuando cae agua de las nubes llueve vale.

M.- En los Planetas hay habitantes ?.

D.- No he sido Arviero, ni he hablado con quien haya estado allá; por lo tanto no puedo asegurarlo. Y asi diré á V. lo que otros dicen. Entre los antiguos filosofos algunos opinaron que los Planetas estaban habitados; como son, según Plutarco y Julio, Anaxangoras, Democrito, Xenofontes, Metrodoro. Otros posteriores á estos siguieron esta misma sentencia, fundados en que tanto numero de Soles, como son las Estrellas fijas, cuuya luz apenas se percibe en la Tierra, luego es preciso admitir en los Planetas habitantes, sean estos de la misma ó de otra especie. Hay razon de analogía que prueba este mismo. En los Planetas se observan Mares, Rios, Montes, Valles etc. como en la Tierra: luego si la Tierra esta habitada, tambien los Planetas.

Otros juzgan indigna de un Catolico esta sentencia; por que la Escritura refiriendo la creación de todas las cosas, no hace mencion de otro hombre que del terrestre, para cuyo servicio, según frase del Criador, fueron hechas todas las cosas. Yo repito lo que dije al principio; y añado que. = El mentir de las Estrellas= es un seguro mentir= Pues que nadie ha de ir= y preguntarselo á ello.

M.- Cual es la naturaleza del Sol ?.

D.- El Sol luce y calienta y causa los mismos efectos que el fuego vulgar: luego si los efectos de un mismo genero tienen unas mismas causas, y aquí no hay razon en contrario; puede decirse sin recelo, que es de fuego.

El Sol dista de la Tierra 24.000= semidiámetros, que son 24.000.000 de leguas. Su diámetro es de 110 = veces mayor que el de la Tierra, que hacen leguas 220.000. Se mueve sobre su exe, y comptela la buelta en 25 dias y ½.

M.- Que figura tiene la Luna? Movimiento etc.?.

D.- La figura sensible de la Luna es esferica; tiene movimiento de vertigo, ò de rotacion sobre su exe, en el gasta 27 dias lo mismo que en su revolucion periodica: por consiguiente presenta siempre la misma faz á la Tierra.

### Prop .

La luna no tiene atmosfera semejante á la de la Tierra.

**Pruebase.** La luz que reflejando de la luna, viene á nros. Llega clara, y siempre de un mismo modo, lo que no deberia suceder si tubiera atmosfera: pues la atmosfera terrestre mas de una vez nos intercepta la luz del Sol, que sin reflexion viene á nosotros. Del mismo modo en la parte opuesta de la dha. atmosfera nada deberiamos ver, contra lo que sucede; porque solo el cuerpo de la Luna nos oculta los cuerpos, que estan en la otra parte.

M.- Como suceden las fases de la Luna ?.

D.- Cuando la Luna dista del Sol, de quien recibe su luz, 180 =grados, esta en el plenilunio, porque nos presenta una faz iluminada: cuando dista 90=, esta en los cuartos creciente ó menguante; y cuando está en conjuncion con el Sol, no la vemos, aunque desviada un poco, se nos comienza á manifestar. La revolucion periodica de la Luna ademas de los 27 dias, gasta 7 horas, 13<sup>m.</sup>, 11seg. y 36 tere.

M.- Y como suceden los Elipses del Sol y de la Luna?.

D.- Cuando la luna se pone entre el Sol y la Tierra, y nos impide ver el Sol, hay Eclipse de Sol. Si la Luna entra en la sombra de la Tierra, porque se coloca esta entre aquella y el Sol, hay Eclipse de Luna. **Sombra** es la privación total de la luz: y **Penumbra** es aquel pequeño espacio, que hay entre la sombra y la luz.

### Tabla de Brison y Sandio sobre la revolucion Tropica de los Planetas.

Sol	1 año=	0 dias=	5 horas=	48 min.	45° seg.=	5 Tere.
Luna	0	27	7	43	4	6 .
Mercurio	0	87	23	14	25	9 .
Venus	0	224	16	41	32	4 .
Marte	1	321	22	18	27	3 .
Júpiter	11	315	8	58	27	3 .
Saturno	29	161	7	21	50	0 .
Urano	83	138	0	0	0	0 .

M.- Que son Cometas ? .

D.- Ciertos Planetas con atmosfera; que si la llevan delante en su movimiento, se llama **barba**, y el Cometa barbado: Si detrás, **Cola** y si alrededor

Caballera. Los Cometas forman sus orbitas entre las Estrellas fijas y la Luna. La atmosfera, se estiende á las veces hasta los 90= grados. Duran á nuestra vista hasta seis meses, y ninguno los suceden.

M.- Y los Cometas influyen en la Tierra ?.

D.- Yo no sé, que tengan tal influencia, y condeno la preocupación de aquellos, que cuando aparece algun Cometa le miran la cara, la barba y cuanto hay que mirar, y esperan casi con tanta supersticion, como los mismos idolatras, los oráculos de estos seres insensibles y materiales: aplicando lo que en ellos quieren ver á sucesos que ninguna relacion, ni aun de afinidad, tienen con ellos. Si algun influjo se ha de conceder, sera á la Luna; aunque no tanto como algunos quieren; ni tan poco, deve consistir en su presion en la atmosfera; por que la luz es tan debil, que ni puede dañar ni beneficiar.

Padre Mtro., soy de parecer, que basta de fisica general: aunque sin remordimiento de conciencia afirmaria, que muchas preguntas, que V. me ha hecho, son mas propias de la fisica particular. Este es mi parecer; si V. tiene otro, el mio no vale.

Las paginas 52, 53 y 54, del libro estan en blanco, el resto se encuentran manuscritas, con esto termina la transcripcion de este pequeño libro de preguntas y contestaciones .