

# EJERCICIOS DE FÍSICA

Biblioteca  
de

Castilla y León

Curso de 1939-40

M<sup>o</sup> Carmen Martín  
Gaité, N<sup>o</sup> 3



## Lección 1<sup>a</sup>

1<sup>er</sup> Problema: Siendo la distancia entre Madrid y Toledo de 70 kms., ¿cuanto tardará en ir de una a otra ciudad un peatón que recorre 5 kms por hora?

Datos  $\left\{ \begin{array}{l} 70 \text{ kms} = e \\ 5 \text{ kms} = v. \end{array} \right.$  Como  $e = v \cdot t$ ; despejando  $t$  en la ecuación;  $t = \frac{e}{v}$  y sustituyendo valores  $t = \frac{70}{5} = 14$  horas.

Solución: Tardaría el peatón 14 horas en recorrer esa distancia.

2<sup>o</sup> Problema: La distancia entre Barcelona y Zaragoza, por carretera es de 306 kms. ¿ Cual habrá sido la velocidad media de un automóvil que la recorrió en 4 horas?

Datos  $\left\{ \begin{array}{l} e = 306 \text{ kms} \\ t = 4 \text{ horas} \end{array} \right.$  Se que la ecuación del movimiento



uniforme es:  $e = v \cdot t$ . Despejando la incognita  $v$  en dicha ecuación tendré:

$$306 = v \times 4; \quad v = \frac{306}{4} = 76'500 \text{ Kms/hora.}$$

Solución: La velocidad media del automovil era de 76'500 Kms.

3<sup>er</sup> Problema: La distancia del Sol a la Tierra es de 150.000.000 de kms. ¿Que tiempo empleará la luz en recorrer esta distancia sabiendo que su velocidad es 300.000 kms por segundo?

Datos  $\left\{ \begin{array}{l} e = 150.000.000 \text{ kms} \\ v = 300.000 \text{ kms/seg.} \end{array} \right.$

Se que la formula del espacio en el movimiento uniforme es:

$e = v \cdot t$ , y despejando  $t$ , factor desconocido en el problema será:

$t = \frac{e}{v}$ . Hallando la velocidad por kms por hora ya que la dada es en segundos:  $300.000 \cdot (60 \times 60) = 1.080.000.000$ ; y sustituyendo valores en la formula:

$$t = \frac{e}{v} = \frac{150.000.000}{1.080.000.000} = \frac{15}{108} = 8'20''.$$



2) Solución: El tiempo que tarda la luz en recorrer esta distancia es de 8 minutos y 20 segundos.

## Lección 2ª

1º Problema: Hallar la resultante de dos fuerzas de 10 y 15 kilogramos, respectivamente, cuando forman el ángulo de  $0^\circ$  y cuando lo forman de  $180^\circ$ :

1º Cuando forman el ángulo de  $0^\circ$ : Datos  $\left\{ \begin{array}{l} F = 10 \\ F' = 15 \\ \alpha = 0^\circ \end{array} \right.$

$$R = F + F'; \quad R = 10 + 15 = 25 \text{ kgs, pues}$$

en este caso la resultante es la que correspondería a dos fuerzas de la misma dirección y sentido.

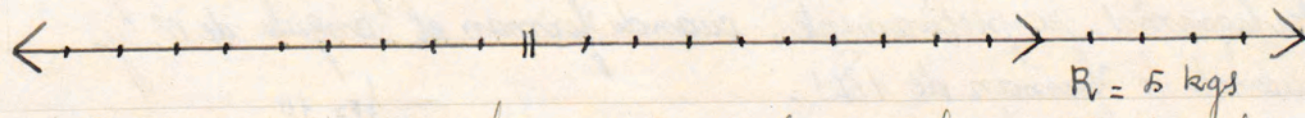
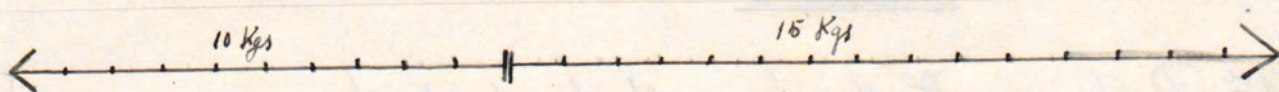
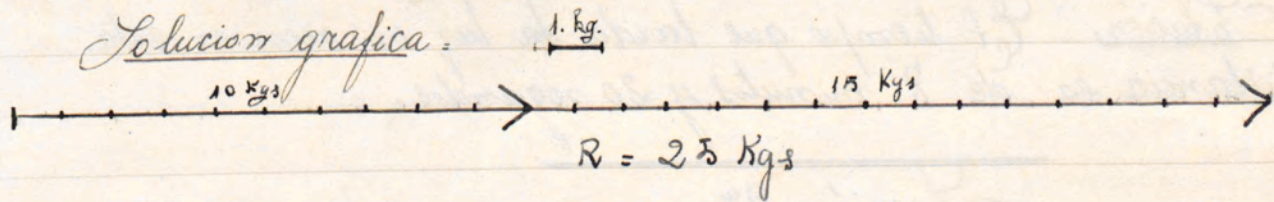
2º Cuando forman el ángulo de  $180^\circ$ : Datos  $\left\{ \begin{array}{l} F = 10 \\ F' = 15 \\ \alpha = 180^\circ \end{array} \right.$

$$R = F' - F = 15 - 10 = 5 \text{ kgs} =$$

resultante es la diferencia de ambas pues es como si fueran dos fuerzas en la misma dirección y sentido contrario.



Solucion grafica:



Solucion: Cuando forman el angulo de  $0^\circ$  la resultante vale 25 kgs y cuando lo forman de  $180^\circ$  la resultante vale 5 kgs.

2º Problema: Un hombre con fuerza de 40 kilogramos y un muchacho con fuerza de 20 kgs tiran de un carretón en el mismo sentido o en sentidos contrarios. ¿Cuanto vale la resultante en cada caso?

Datos  $\left\{ \begin{array}{l} F = 40 \text{ kgs.} \\ F' = 20 \text{ kgs.} \\ R = x. \end{array} \right.$

Biblioteca  
de  
Castilla y León

En el caso de que lleven el mis-



3)

no sentido será:

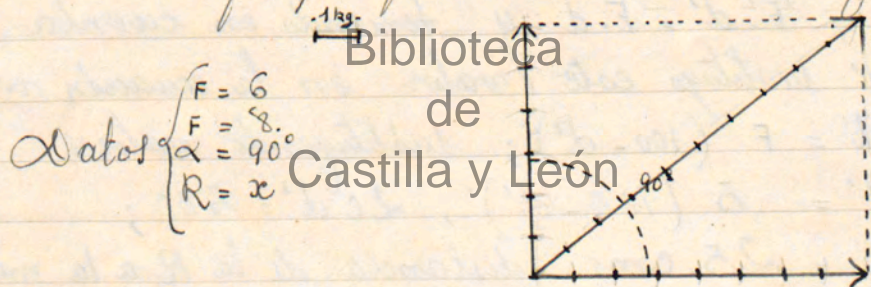
$$R = F + F' = 40 + 20 = 60 \text{ kgs}$$

Cuando vayan en sentido contrario:

$R' = F - F' = 40 - 20 = 20 \text{ kgs}$ . La solución gráfica es igual a la del problema anterior.

Solución: En el primer caso la resultante es de 60 kgs y en el segundo caso vale 20 kgs.

3<sup>er</sup> Problema: Hallar gráficamente (con la regla y el compás) la resultante de dos fuerzas, una de 6 kgs y otra de 8 kgs que forman entre sí un ángulo de  $90^\circ$ .





Solución = La resultante vale 10 kgs.

4º Problema = Encontrar el punto de un palo de un palo de un metro de largo en que ha de colgarse una cesta que pesa 20 kgs., para que llevandola un hombre y un muchacho, el primero soporte 15 kgs y el segundo 5.

Datos  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Longitud} = 1 \text{ m.} \\ R = 20 \text{ kgs} \\ F = 15 \text{ " } \\ F' = 5 \text{ " } \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} d = \text{distancia a F de la R.} \\ d' = \text{" " F' " " " } \end{array}$

Sé que las fuerzas son inversamente proporcionales a las distancias a sus puntos de aplicación: Por tanto.

$\frac{F}{F'} = \frac{d'}{d}$ ;  $F' \cdot d' = F \cdot d$  y teniendo en cuenta que  $d = 100 - d'$  sustituyo este valor en la ecuación anterior, luego:  $F' \cdot d' = F (100 - d')$  de Sustituyendo valores:

$15 d' = 5 (100 - d')$ ;  $20 d = 500$ ;  
 $d' = \frac{500}{20} = 25 \text{ cms. distancia de la R a la mayor.}$



Solución Distará de la fuerza mayor 25 cms.  
Distará de la menor  $100 - 25 = 75$  cms.

Comprobación.  $\frac{F}{F'} = \frac{d'}{d}; \frac{5}{15} = \frac{25}{75}; 5 \cdot 75 = 15 \cdot 25$

### Lección 3ª

1º Problema. ¿Que ángulo formarán entre si las verticales que pasan por las esquinas de un edificio cuya fachada mide 62 ms?

Datos  $\left\{ \begin{array}{l} 360^\circ = \text{Circunferencia terrestre.} \\ 40.000.000 \text{ de mts} = \text{longitud de id.} \\ 62 \text{ ms} = \text{fachada del edificio} \end{array} \right.$

Plantearé la siguiente regla de tres:

Castilla y León

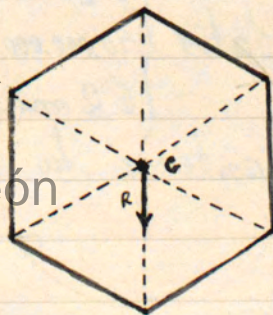
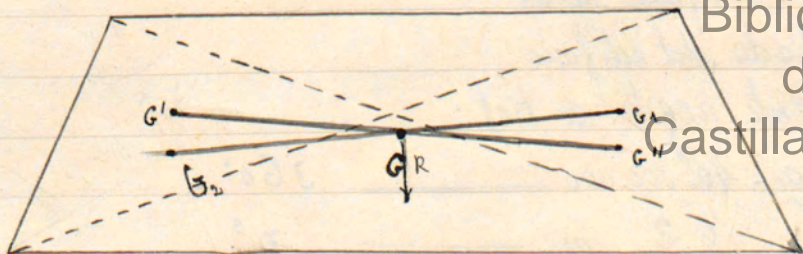
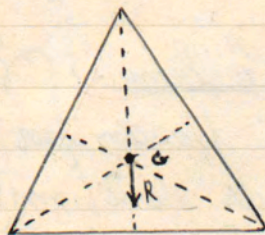
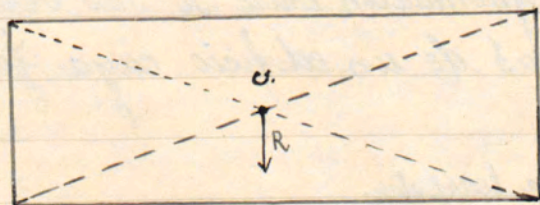
$$\begin{array}{r} \text{Si a} - 40.000.000 \text{ ————— } 360^\circ \\ \text{A} \quad 62 \text{ m. ————— } x^\circ \end{array}$$



$$\text{Luego } x = \frac{62 \times 360}{40,000,000} = \frac{22,320}{40,000,000} = 2''$$

Solución. El ángulo formado vale 2 segundos.

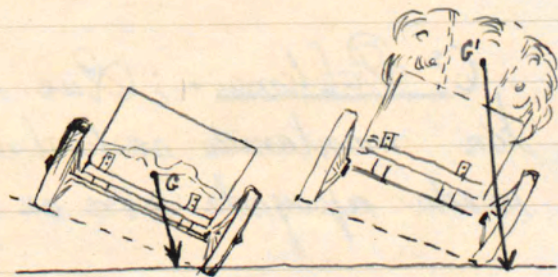
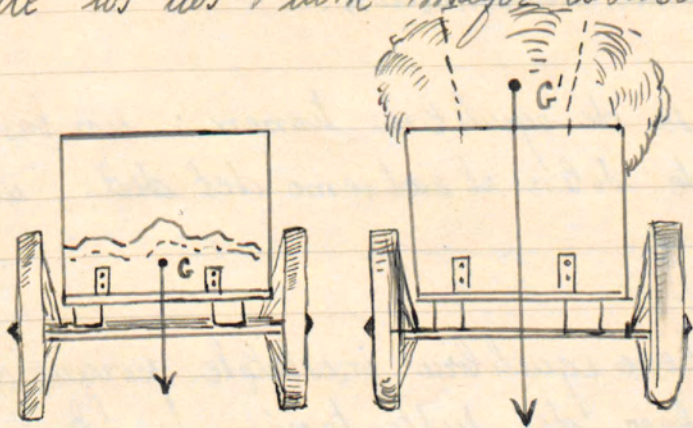
3<sup>er</sup> Problema. Hallar gráficamente el centro de gravedad de un paralelogramo, de un triángulo equilátero, de un trapecio y de un exágono regular.



Biblioteca  
de  
Castilla y León



4: Problema Dos carros iguales están cargados, uno con piedras y el otro con un peso igual de paja. ¿Cuál de los dos tiene mayor estabilidad?



Solución. Tiene más estabilidad el cargado con piedra pues como tiene menos volumen al inclinarse, la vertical que va desde el centro de gravedad de su masa, el cual está más bajo que en el de la paja, tardará más en salir de la base de sustentación.

5: Problema: Castilla y León ¿Por qué no cae la torre inclinada de Pisa?



Solución. No cae la torre porque la vertical desde su centro de gravedad, que está más bajo que la mitad de la torre cae dentro de la base de sustentación.

6º Problema = ¿Que clase de equilibrio tienen: un bastón mantenido verticalmente sobre el extremo del dedo; una rueda apoyada sobre su eje?

Solución: El bastón tiene equilibrio inestable porque la vertical no pasa por la base de sustentación y la rueda indiferente porque siempre pasa la vertical y por la base de sustentación.

Lección 2 Biblioteca  
de

Castilla y León

1º Problema: Un bloque prismático de cemento pesa 18 toneladas y tiene por dimensiones  $1 \times 2 \times 3$  metros ¿Que pre-



¿En qué dirección ejercerá apoyado sobre cada una de sus tres caras diferentes?

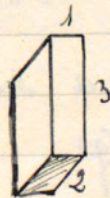
Solución.

Como  $P = \frac{F}{S}$  la presión será:

$$P_1 = \frac{18.000 \text{ Kgs}}{2.000 \text{ cm}^2} = \frac{18}{2} = 9 \text{ Kgs por cm}^2.$$

$$P_2 = \frac{18.000 \text{ Kgs}}{6.000 \text{ cm}^2} = \frac{18}{6} = 3 \text{ Kgs por cm}^2.$$

$$P_3 = \frac{18.000 \text{ Kgs}}{3.000 \text{ cm}^2} = \frac{18}{3} = 6 \text{ Kgs por cm}^2.$$



2º Problema. Sobre el embolo menor de una prensa hidraulica cuya sección es de  $30 \text{ cm}^2$  se ejerce una presión total de  $50 \text{ kgs}$ . ¿Qué presión se transmitirá a su embolo mayor que tiene un area de  $6000 \text{ cms}^2$ ?

Solución. Como  $\frac{P}{S} = \frac{P'}{S'}$ ; sustituyendo:

$$\frac{50}{30} = \frac{P'}{6.000}; \text{ de donde:}$$

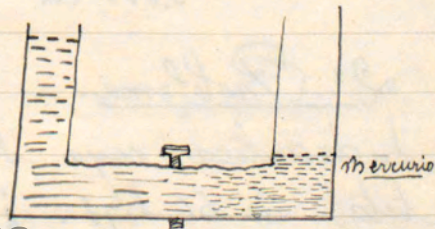


$$P' = \frac{6.000 \times 50}{30} = \frac{300.000}{30} = \frac{30.000}{3} = 10.000 \text{ Kgs.}$$

Luego a su émbolo mayor se transmitirá una presión de 10.000 Kgs.

3<sup>er</sup> Problema. Sabiendo que el mercurio tiene densidad 13'5 y que una de las ramas de tubos comunicantes alcanza un desnivel de 4 cms., ¿ que altura alcanzará el agua que le equilibra en la otra rama?

Datos { altura del mercurio = 4  
 densidad del agua = 1  
 " " mercurio = 13'5  
 x = altura del agua.



Biblioteca

de  
Castilla y León

Las alturas  $H, h$  que alcanzan dos líquidos de diferente densidad en tubos comunicantes están en razón inversa de la densidad.

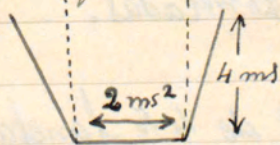


Así pues:

$$\frac{x}{4} = \frac{13'5}{1}; x = 4 \times 13'5 = 54 \text{ cms.}$$

Solución El agua alcanzará un nivel de 54 cms.

4º Problema: Un depósito cuya base inferior mide  $2 \text{ ms}^2$ , está lleno de agua hasta la altura de 4 ms. ¿Que presión soporta el fondo?



Sé que la presión de los líquidos sobre el fondo viene dada por la fórmula:

$$P = a \times d \times s. \text{ siendo } P = \text{pre-}$$

sión;  $a =$  altura de la columna líquida sobre el fondo;  $d =$  densidad del líquido;  $s =$  superficie del fondo; Luego:

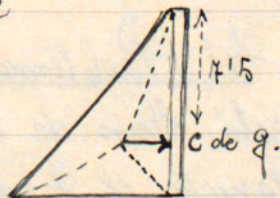
$$P = a \times d \times s = 4 \times 1 \times 2 = 8 \text{ toneladas}$$

Solución. El fondo soporta una presión de 8 toneladas.



5º Problema. En una presa hay una compuerta que mide 3 ms por 2 ms.; está de bajo del agua teniendo su centro de gravedad a 7'5 ms del nivel de ésta.  
 ¿ Que presión total sufre ?

Datos  $\left\{ \begin{array}{l} 3 \times 2 = 6 \text{ ms}^2 \text{ area de la compuerta} \\ 7'5 \text{ m} = \text{centro de gravedad.} \\ x = \text{presión total.} \end{array} \right.$



$$P = a \cdot d \cdot s = 7'5 \times 1 \times 6 = 45 \text{ toneladas.}$$

Solución Sufre una presión total de 45 toneladas.

Lección 5ª Biblioteca  
 de

Castilla y León

1º Problema. Que presión sufre la superficie externa de un hombre que mide 1'3 m<sup>2</sup> siendo la altura



Barométrica de 760 mms?

$$\text{Datos} \begin{cases} p = 760 \text{ mms.} \\ s = 1'3 \text{ ms}^2 \end{cases}$$

Como sé que el peso por un  $\text{m}^2$  será :

$$P = a \times d \times s = 76 \times 13'59 \times 1 = 1.033 \text{ por cm}^2.$$

Sobre  $1'3 \text{ m}^2$  será :

$$P = 1'033 \times 1,300 = 1.342.900 \text{ gs.}$$

Solución : La presión total que sufre el hombre es de 1.342.900 gs.

2º Problema. Que diferencia barométrica debe observarse entre el pie y la cúspide de la Giralda de Sevilla, siendo la altura de esta de 100 metros?

Solución. Castilla y León  
Como cada m.m. de mercurio equilibra a 10 m. de aire habrá una diferencia de  $\frac{100}{10} = 10 \text{ m.m.}$ ,



cualquiera que sea la presión.

3<sup>er</sup> Problema. El neumático de una bicicleta está hinchado de aire a una presión de 2 atmosferas; ¿qué fuerza habremos de hacer sobre el émbolo de la bomba cuya superficie es de  $6 \text{ cms}^2$  para desplazarlo?

Datos  $\left\{ \begin{array}{l} p = 2 \text{ at}^{\text{as}} \\ s = 6 \text{ cms}^2 \end{array} \right.$  La presión total sería:

$$P = 2 \times 6 \text{ cm}^2 = 12 \text{ atmosferas.}$$

---

## Lección 6<sup>a</sup>

Biblioteca

1<sup>er</sup> Problema. Un prisma de hierro, cuya densidad es  $7'6$ , tiene por dimensiones  $8 \times 10 \times 12$  centímetros. Se desea saber a) Su peso; b) lo que pasará su-



mergido en alcohol de densidad 0'8; c) lo que pasará sumergido en agua.

a) Como  $P = V \times D = (8 \times 10 \times 12) 7'6 = 7.296 \text{ gs.}$

b) Desalojará  $960 \text{ cm}^3$  de alcohol.

$$P' = 960 \times 0'8 = 768'00 \text{ gs}$$

$$P = 7296 - 768 = 6,528 \text{ gs.}$$

c) Según el principio de Arquímedes pierde de su peso una cantidad igual al peso del agua que desaloja; luego como el volumen es  $V = (8 \times 10 \times 12) = 960 \text{ cm}^3$  siendo la densidad del agua 1 desalojará 960 gms de agua y tendrá que peso sumergido en agua

$$P = 7.296 - 960 = 6.336 \text{ gs.}$$

Biblioteca  
de  
Castilla y León



2º Problema. Un litro de agua de mar pesa 1.030 gramos. ¿Cuanto pesará un navío que flotando sobre el mar desplaza 26.000 metros cúbicos?

Solución. Como  $P = V \times d$ ;  $P = 26.000 \times 1.030 = 26.780$  toneladas:

La densidad del agua del mar es  $D = \frac{P}{V} = \frac{1.030}{1} = 1.030$ .

4º Problema. Cual será la fuerza ascensional de un globo de  $5.000 \text{ m}^3$  de cubita si se llena de hidrógeno (peso de un litro = 0.09 gs) y el peso del globo vacío con sus accesorios es 3.800 kgs?

Datos  $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ l. de H} = 0.09 \\ V = 5.000 \text{ ms}^3 \\ \text{Peso del globo vacío} = 3.800 \text{ kgs} \end{array} \right.$  Biblioteca de Castilla y León

El peso del gas que llena el globo es:  
 $5.000 \times 90 \text{ gs} =$   
 $= 450.000 \text{ gs} = 450 \text{ kgs.}$

- Y el peso total del globo:  $P' = 3.800 + 450 = 4.250 \text{ kgs.}$



El globo desaloja  $5000 \text{ m}^3$  de aire que hacen un peso de  $5000 \times 1'3 \text{ kgs} = 6500 \text{ kgs}$ ; pues el peso de un  $\text{m}^3$  de aire es de  $1'3 \text{ kgs}$ .

Luego la fuerza ascensional será:  
 $6,500 - 4,250 = 2.250 \text{ kgs}$ .

Solución: Luego la fuerza ascensional del globo será de  $2.250 \text{ kgs}$ .

## Lección 7ª

2º Problema: Sobre las velas de un barco cuya superficie total es de  $18 \text{ m}^2$  ejerce el viento una presión normal de  $5 \text{ kgs por m}^2$ ; esta forma un ángulo con el rumbo del barco de  $45^\circ$ . Cuánto vale la fuerza eficaz en la dirección del buque.



$$\text{Datos} \begin{cases} s = 18 \text{ ms}^2 \\ p = 5 \text{ kgs por m}^2 \\ \alpha = 45^\circ \end{cases}$$

$$R = 18 \times 5 = 90 \text{ kgs de presión sobre la vela.}$$

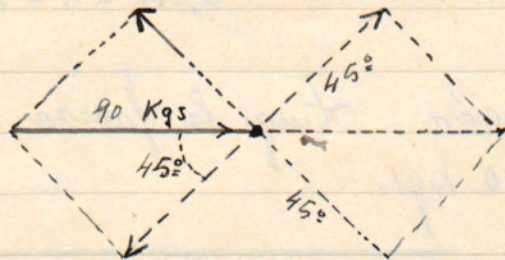
Queda esta resultante el problema es hallar las componentes.

ponentes.

$$\text{Si a } 90^\circ \text{ — } 90 \text{ kgs}$$

$$45^\circ \text{ — } x$$

$$R \ x = \frac{45 \times 90}{90} = 45 \text{ kgs.}$$



## Lección 8.

1º Problema: Que esfuerzo se necesitará para romper por tracción un alambre de cobre de 2 mms de diámetro sabiendo que la resistencia de esta sustancia es de 4000 kgs por centímetro cuadrado.

Biblioteca  
de  
Castilla y León



Solución. Llamando  $F$  a la fuerza,  $R$  a la resistencia y  $S$ , a la sección tendré:

$$R = \frac{F}{S}.$$

Luego  $F = R \times S$ ; sustituyendo valores en esta última fórmula:

$$F = 4000 \times \left(\frac{0'002}{2}\right)^2 \times 3'1416 =$$
$$= 4,000 \times 0'0000314 = 0'0125 \text{ kgs.}$$

Así pues para romper por tracción el alambre tendríamos que aplicar una fuerza de 0'0125 kgs.

3<sup>er</sup> Problema: Explíquese:

- 1<sup>o</sup> Porque se mantienen sobre la superficie del agua algunos insectos.
- 2<sup>o</sup> Porque al verter un poco de agua sobre una tela metálica fina engrasada, no cae.
- 3<sup>o</sup> Porque al poner finta en un tiralineas, corre



hacia el extremo.

4º Porqué al tocar con un terrón de azúcar en el café, este sube.

### Soluciones

1º Porque su peso no es suficiente a romper la tensión superficial del líquido.

2º Porque hay adherencia entre el aceite y el agua.

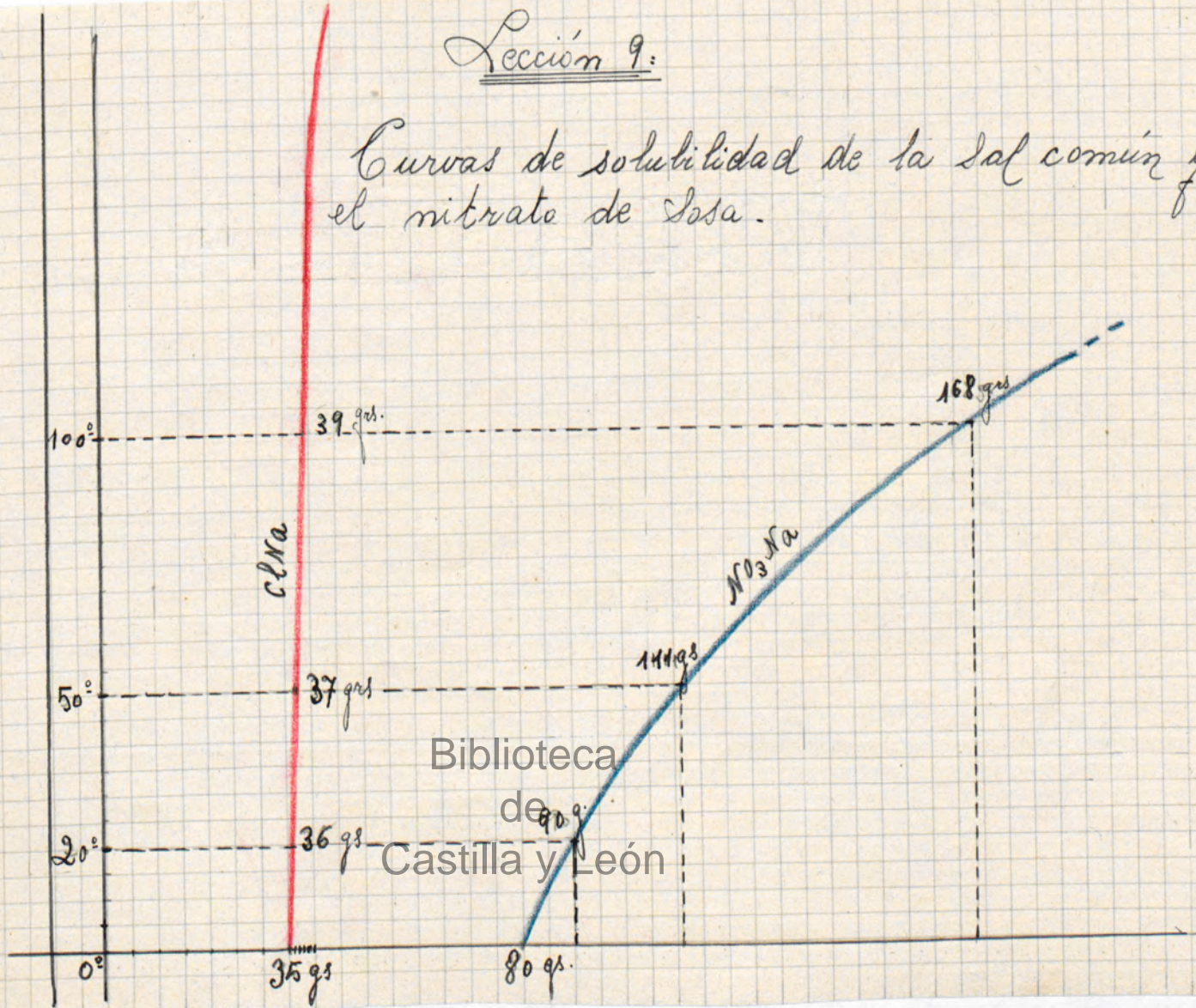
3º Porque la tinta no moja al acero.

4º Por capilaridad.



# Lección 9:

Curvas de solubilidad de la sal común y el nitrato de sosa.



Biblioteca  
de  
Castilla y León



Biblioteca  
de  
Castilla y León



## Lección 10.

1er Problema. A que distancia estará un cañon, si desde que vemos el fogonazo hasta que oímos el estampido transcurren 6 segundos?

Solución Como se que  $e = v \times t$ , sustituyendo ya que el sonido recorre 340 m. por segundo:

$$e = 340 \times 6 = 2.040 \text{ mts.}$$

Luego el cañon estaba situado a 2.040 metros de distancia.

2º Problema. Biblioteca  
de  
Castilla y León Cuantas silabas podría repetir un eco producido por un muro situado a 51 metros?

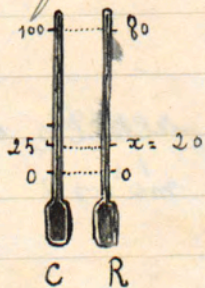
Solución. Como se que para que no se confun-



dan dos sonidos sucesivos ha de haber una distancia de 17 ms., al ser  $\frac{51}{17} = 3$ , estas serán las veces que en esa distancia <sup>17</sup> el eco podrá repetir tres sílabas o sea un eco trisilábico.

## Lección 11

1º Problema. Se desea saber á cuántos grados Réaumur corresponden 25º centígrados y a cuántos centígrados 56º Réaumur.



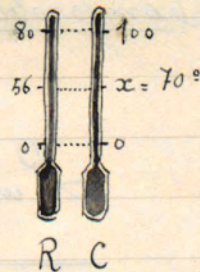
$$\frac{1^\circ}{=)} \frac{C}{R} = \frac{100}{80} = \frac{5}{4} \text{ sustituyo: } \frac{25}{R} = \frac{5}{4};$$

$x = \frac{25 \times 4}{5} = 20$ . Luego cuando el centígrado marque 25 corresponde a los 20º Réaumur.



2º)  $\frac{C}{R} = \frac{5}{4}$ ; sustituyendo:  $\frac{x}{56} = \frac{5}{4}$ ;

$x = \frac{56 \times 5}{4} = \frac{280}{4} = 70^\circ$



Luego, cuando el Réaumur marque  $56^\circ$  estos corresponden en el Centígrado a  $70^\circ$ .

3º Problema. A que temperatura marcarán el mismo grado un termómetro Fahrenheit y otro centígrado?

Solución

$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180}$

Supongo que es  $C = F = x$

Luego  $\frac{x}{100} = \frac{x - 32}{180}$

Solucionando  $x$  en esta

ecuación nos da para  $x$  el valor  $x = -40$



Comprobación.

$$\frac{-40}{100} = \frac{-40-32}{180}; \quad -40 \times 180 = 100x - 72$$

Luego  $-7200 = -7,200,$

---

## Lección 12

1er Problema. Sabiendo que cada litro de gas del alumbrado, al arder produce 5.000 calorías, ¿ Cuantos litros necesitaremos quemar para calentar un  $m^3$  de agua desde  $15^\circ$  hasta  $50^\circ$  centigrados?

Solución. Nos viene dado por la fórmula:  
 $q = c \times m (t' - t)$  sustituyendo valores y teniendo en cuenta que el calor específico del agua es igual a 1 tendré:  
Biblioteca de Castilla y León



$$q = 1 \times 10^6 (50 - 15) = 10^6 \times 35 = 35.000.000.$$

$$\frac{35.000.000}{5000} \text{ calorías} = 7000 \text{ litros.}$$

Luego necesitaríamos quemar 7000 litros de gas.

3<sup>er</sup> Problema: Una moneda de 10 céntimos (calor específico .009) se pone a una llama y luego se deja caer en un vaso conteniendo 1 litro agua; la temperatura de esta se eleva a 0'72 grados; ¿cual era la temperatura de la llama?

Datos

$$\begin{cases} M = 1000 \text{ g.} \\ m = 10 \text{ g.} \\ t = 0 \\ t' = x \\ \tau = 0'72 \\ c.e. = 0'09. \end{cases}$$

Biblioteca

de

Castilla y León

En la fórmula  $c = \frac{M (\tau - t)}{m (t' - \tau)}$ ,

despejo el valor de  $t'$  y tengo:

$$t' = \frac{M (\tau - t) + m c \tau}{c m};$$



$$\text{Sustituyendo ; } t' = \frac{1000 \times 0'72 + 10 \times 0'09 \times 0'72}{0'09 \times 10} =$$

$$= \frac{720 + 0'648}{0'9} = \frac{720'648}{0'9} = 800'72 \text{ grados}$$

Comprobación:

$$c = \frac{1000 (0'72 - 0)}{10 (800'72 - 0'72)} = 0'09.$$

Solución: La temperatura de la llama era de 800'72 grados.

### Lección 13.

1º Problema. Siendo el coeficiente de dilatación del acero 0'00011, se desea saber cuánto se alargará un riel de tranvía de 200 ms. de longitud, cuando su temperatura varíe 30°

Biblioteca  
de  
Castilla y León



Solución. Como la fórmula de la dilatación lineal es:

$$L_t = L_0 (1 + \alpha \times t); \text{ sustituyendo:}$$

$$L_{30} = 200 (1 + 0'000011 \times 30^\circ) = 201,066.$$

Luego se alargará el riel,

4º Problema. Un volumen de aire a  $0^\circ$  mide  $100 \text{ dms}^3$ ; se desea averiguar el volumen que ocupará a  $500^\circ$ .

Solución.  $V_t = V_0 (1 + \alpha t); V_t = 100 (1 + \frac{1}{273} \times 500^\circ);$

$$V_t = \frac{100 \times 773}{273} = \frac{77300}{273} = 283'15 \text{ dms}^3.$$

Biblioteca  
de  
Castilla y León  
Lección 14.



1<sup>er</sup> Problema. Explicar:

1.º Por que se riegan en verano las habitaciones que se quieren refrescar?

2.º Como hacer hervir un liquido a temperatura inferior a su punto de ebullición?

3.º Como obtener agua pura del agua del mar?

Soluciones.

1.º Porque la evaporación del agua absorbe calor y por tanto baja la temperatura del ambiente.

2.º Haciendo el vacío sobre él.

3.º Destilándola en el alambique.

5.º Problema. Cuantos grados se elevará la temperatura de un kg. de agua si se hacen llegar a ella 20 gms. de vapor de agua hirviendo? (Calor de vaporización = 540 calorías)

Biblioteca

de

Castilla y León



Solución: Como cada gramo de vapor tiene 540 calorías disponen de  $20 \times 540 = 10,800$  calorías.

Y  $\frac{10,800}{1000} = 10'8''$  que se elevará la temperatura =

---

### Lección 15.

1<sup>er</sup> Problema: Siendo la distancia aproximada del Sol a la Tierra 148,000,000 de kms. ¿Cuanto tardará en llegarnos la luz de aquel astro?

Solución:  $d = \frac{148\,000\,000}{300\,000} = \frac{1480}{3} = 8 \text{ m. } 13'3''$

Luego la luz tardará en llegar 8 minutos y 13'3 segundos.

Biblioteca  
de  
Castilla y León



## Lección 16.

1<sup>er</sup> Problema. Sobre la superficie de un espejo plano de cristal se apoya la punta de un lapicero; entre ésta y su imagen hay 1 cm. ¿Que espesor tiene la lamina de cristal?

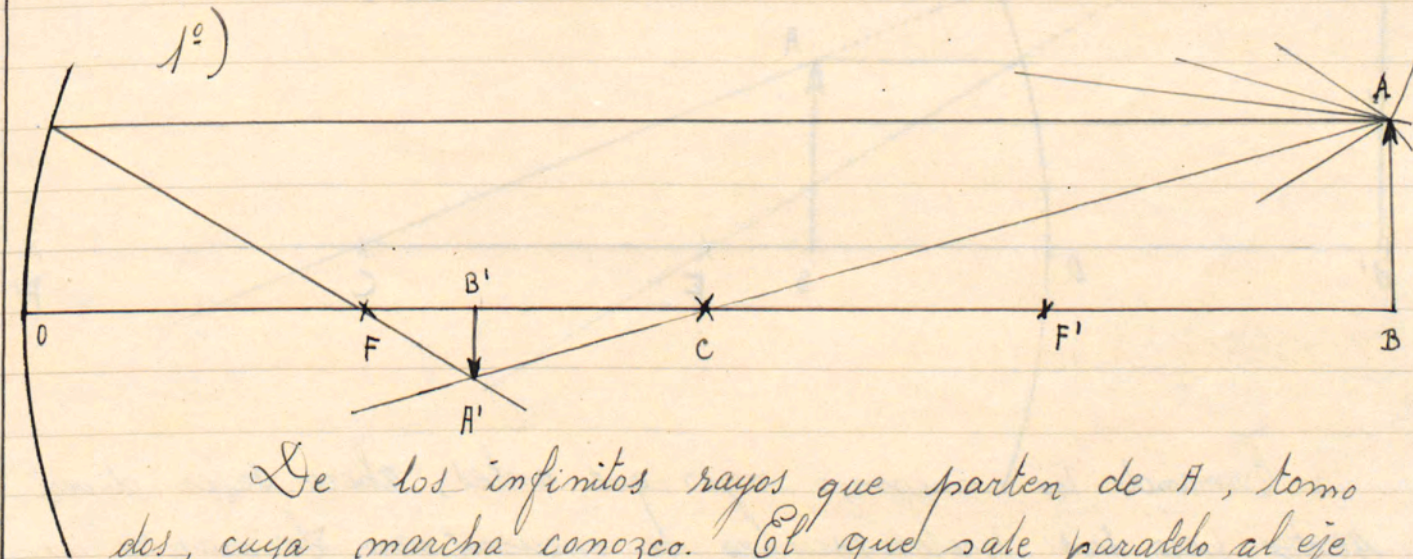
Solución Como sé que la imagen que produce de un objeto un espejo plano es simétrica con respecto del objeto, y el lapicero está apoyado contra la superficie, entre ésta ~~la~~ y la otra cara habrá lo mismo que entre el lápiz y su imagen, o sea un cm.

Luego la lamina de cristal tendría un cm. de espesor

2<sup>o</sup> Problema. Construyase con la regla y el compás la imagen de una flecha situada 1<sup>o</sup>) a 18 cm.



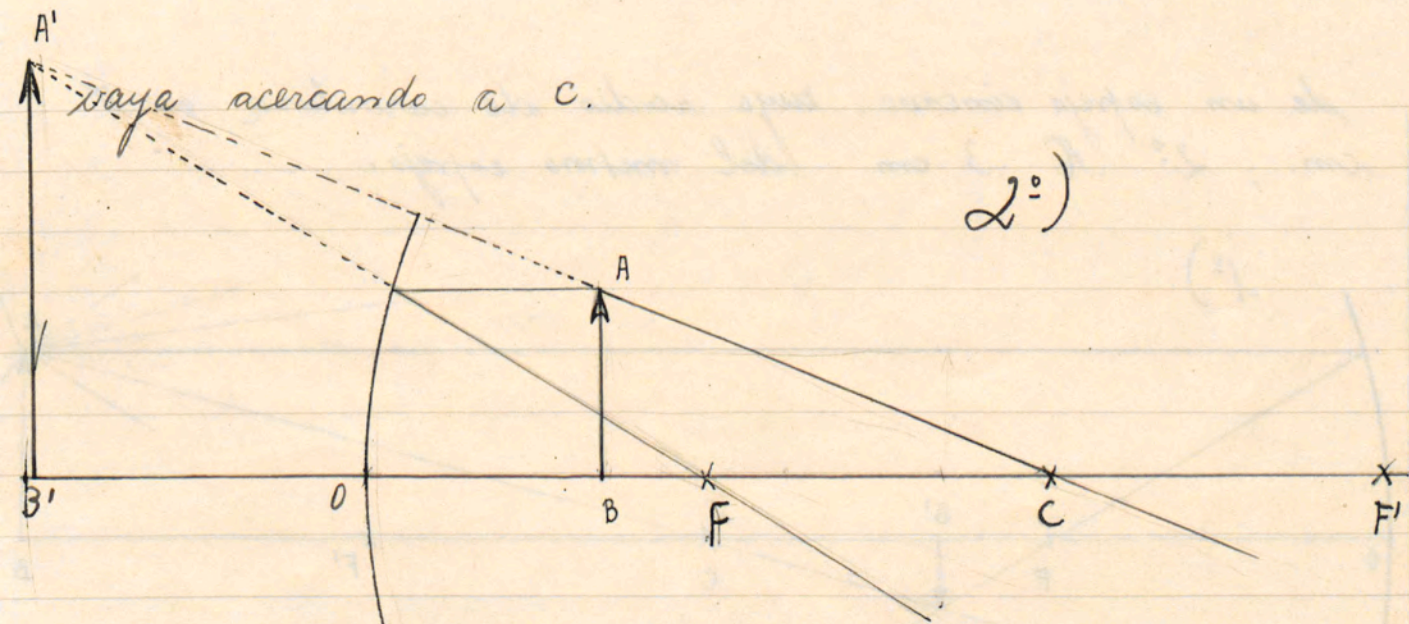
de un espejo cóncavo cuyo radio de curvatura es 9 cm.; 2º  $f = 3$  cm. del mismo espejo.



De los infinitos rayos que parten de A, tomo dos, cuya marcha conozco. El que sale paralelo al eje principal que sé que se refleja pasando por F, y el que pasa por C, que no se desvía. Estos dos rayos se encontrarán en la imagen de A, es decir A'.

Luego la imagen que resulta es real, invertida y más pequeña, que se agrandará a medida que el objeto se





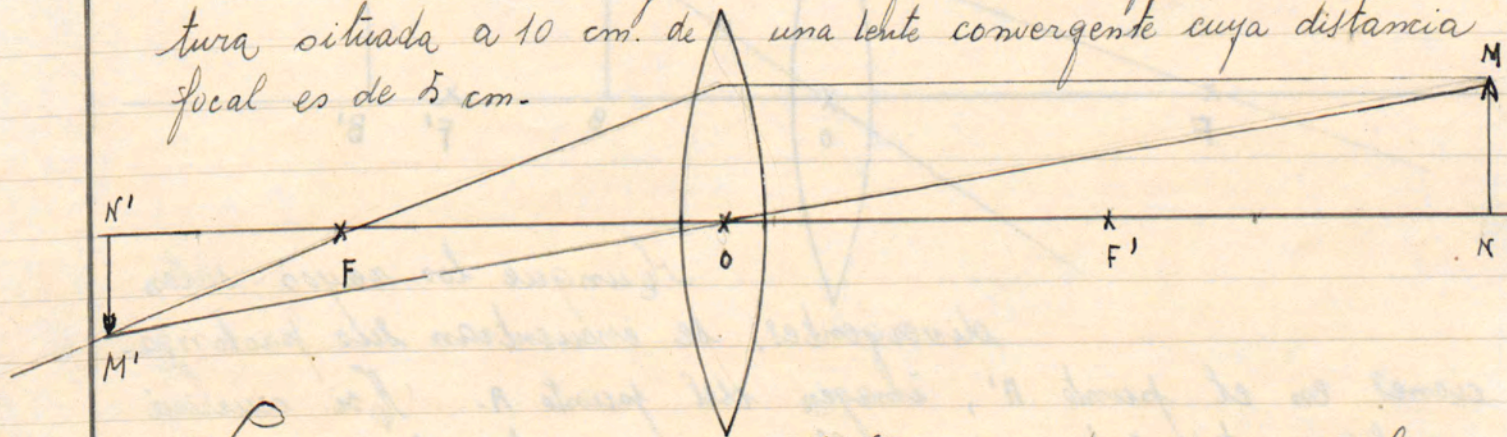
Tomando los mismos rayos que antes, ahora salen divergentes pero sus prolongaciones se encuentran formando una imagen virtual, derecha y mayor que se irá alejando y agrandando a medida que el objeto se acerque a o. Este es el caso de cuando nos miramos en un espejo curvo que nos vemos agrandados.

Biblioteca de Castilla y León



## Lección 18.

1er Problema. Construyase la imagen de una flecha de 2 cm. de altura situada a 10 cm. de una lente convergente cuya distancia focal es de 5 cm.

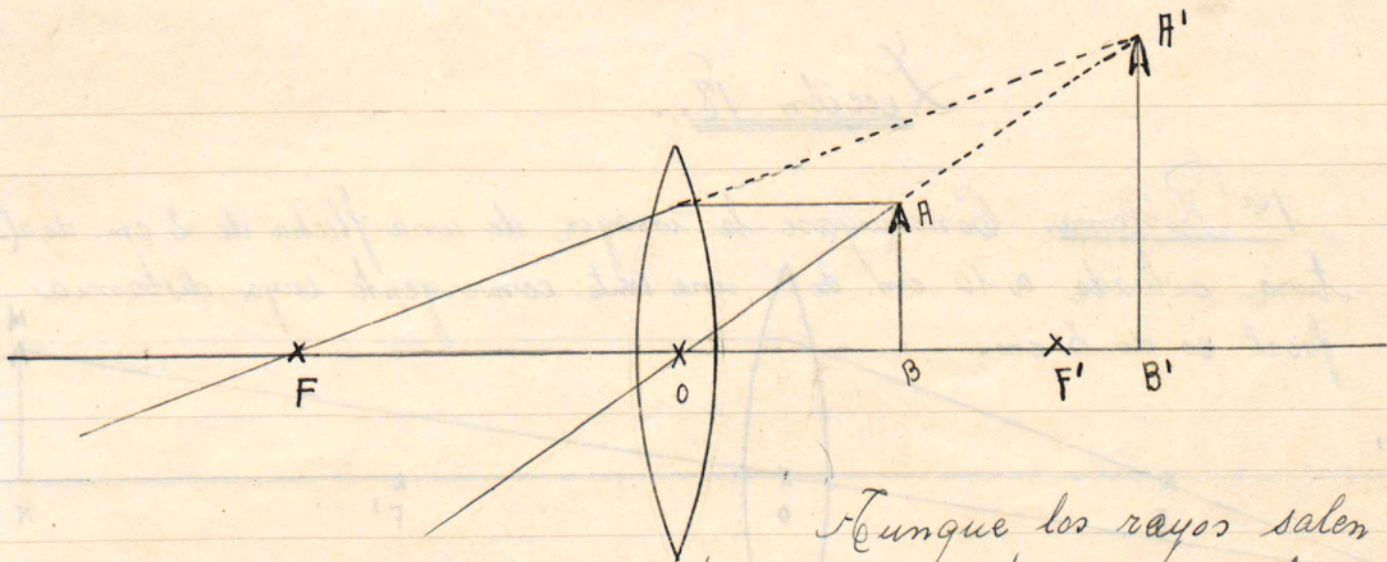


La imagen que resulta  $M'-N'$  es más pequeña, real e invertida. Se irá agrandando y alejando a medida que el objeto  $M-N$  se acerca a  $F'$ .

2o Problema. Hagase la construcción en el caso de estar la flecha a 3 cm. del centro de la misma lente.

Biblioteca  
de  
Castilla y León





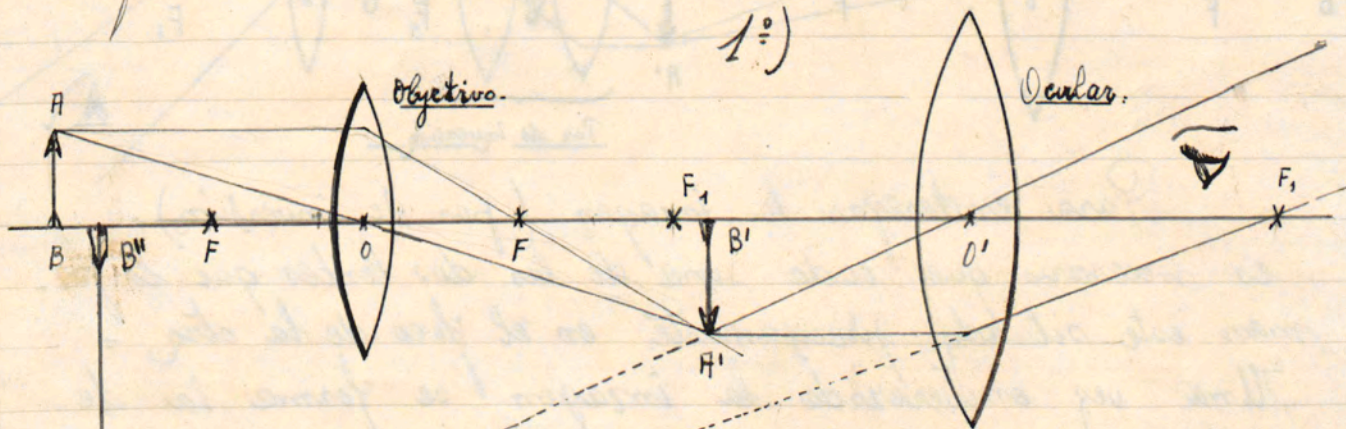
Aunque los rayos salen divergentes, se encuentran sus prolongaciones en el punto  $A'$ , imagen del punto  $A$ . Así ocurrirá con los puntos intermedios llegando por fin al  $B'$ .

Luego de la flecha  $AB$  nos resulta la  $A'B'$  que es una imagen del objeto, virtual (pues no puede recogerse en una pantalla) mayor y derecha.



## Lección 19.

1<sup>er</sup> Problema. Dibujar la marcha de la luz en el microscopio compuesto, en un anteojo terrestre y en uno de Galileo.

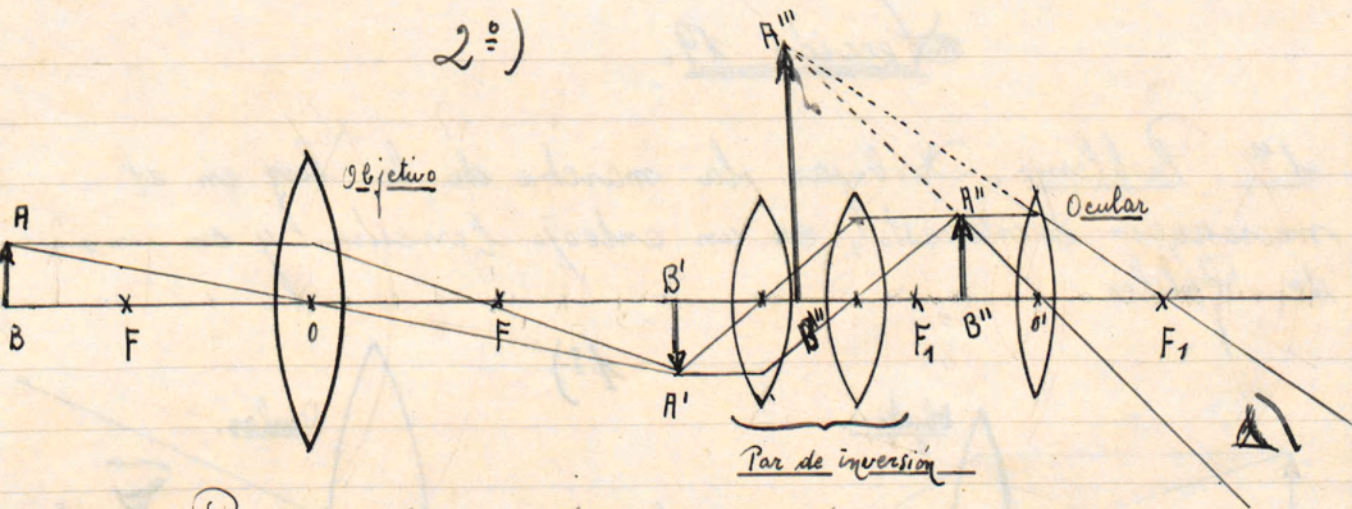


Biblioteca  
de  
Castilla y León

Es preciso que la imagen  $H'B'$  esté situada entre el ocular y el foco  $F_1$  de la misma para que ocurra el caso de dar una imagen virtual, mayor, y derecha  $H''B''$



2.º)

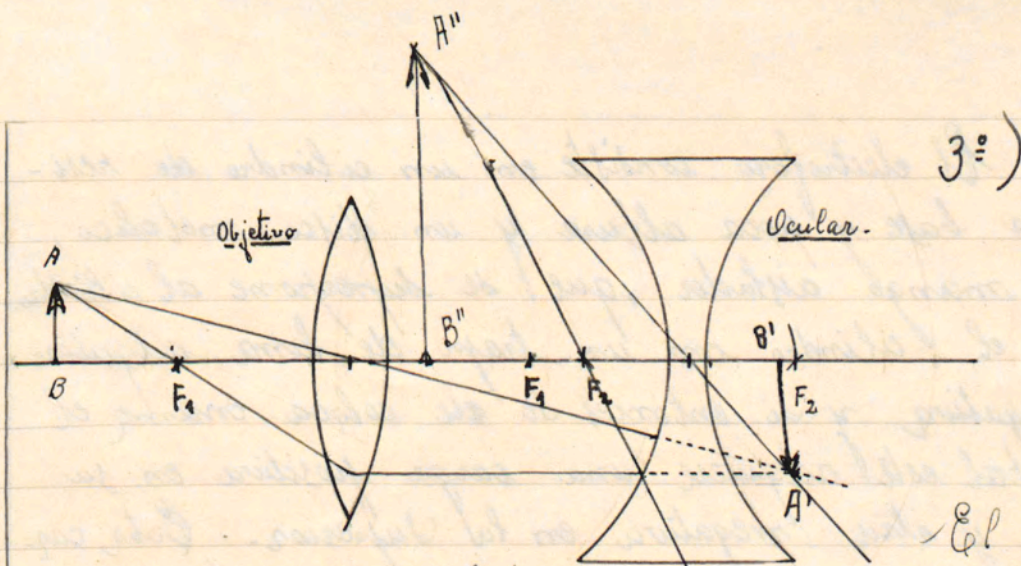


Para enderezar la imagen (par de inversión) es necesario que cada una de las dos lentes que lo forman esté situada precisamente en el foco de la otra. Una vez enderezada la imagen se forma la de esta en  $A'''B''$ .

No siendo el par de inversión tiene el mismo fundamento que el anteojo astronómico, pues así como los astros es indiferente verlos del revés, en la Tierra es molesto ver las cosas o personas, invertidas.

Biblioteca  
de  
Castilla y León





El objetivo daría una imagen del objeto  $AB$  que sería  $A'B'$ , real e invertida si no se encontrase antes con el ocular divergente que es un obstáculo que hace diverger los rayos cuyas prolongaciones producen una imagen  $A''B''$  virtual y derecha.

Biblioteca

de  
Lecciones 20 y 21  
Castilla y León

1er Problema: Explicar el funcionamiento del electroscopio.



Solución. El electroforo consiste en un cilindro de resina de mucha base y poca altura y un disco metálico, unido a un mango aislador, que se superpone al cilindro.

Frotando el cilindro con un trapo de lana, adquiere una carga negativa, y si entonces se le coloca encima el disco de metal este adquiere una carga positiva en su cara inferior y otra negativa en la superior. Esta carga negativa desaparece poniéndola en contacto con el suelo y queda la positiva que se distribuye por las dos caras.

2º Problema. ¿A qué distancia estará una tormenta si desde que se ve el relampago hasta que se oye el trueno transcurren 5 segundos?

Solución. Como, dadas las pequeñas distancias



terrestres en relación con la velocidad de la luz, podemos admitir como instantánea la visión del resplandor tengo:

$$\text{espacio} = \text{velocidad del sonido} \times \text{tiempo.}$$

Y sustituyendo:  $e = 340 \times 5 = 1700 \text{ m.}$

Luego la tormenta estaba a 170 metros de distancia.

3<sup>er</sup> Problema. Un edificio ocupa  $565 \text{ m}^2$ . ¿Cuántos pararrayos de 3 m. necesita?

Sé que un pararrayos protege una superficie igual al área de un círculo de doble radio que su altura. Así pues cada uno protegerá:

$$e = \pi r^2 \quad S = 3.14 \times 2(3)^2 = 56.50 \text{ m}^2$$

$\frac{565 \text{ m}^2}{56.50}$  de 10.

Solución: Necesaria el edificio 10 pararrayos.



## Lecciones 22 y 23

1º Problema. Qual es la intensidad de una corriente si pasan 3.600 culombios en una media hora?

Solución Como la intensidad es la cantidad de electricidad por unidad de tiempo:

$$I = \frac{3.600}{1800} = \frac{36}{18} = 2 \text{ culomb. x segun.}$$

5º Problema. Que resistencia tendria un alambre de hierro de 20 kms de longitud y 5 mm<sup>2</sup> de sección.

Solución. Según la fórmula:

$$R = \rho \frac{l}{S}, \text{ sustituyo:}$$

Biblioteca de Castilla y León

$$R = 0'95 \frac{20.000}{5} = 3.800 \text{ ohmios}$$



Biblioteca  
de  
Castilla y León