

理化教授本

安西鼎著

中

Z 66
476

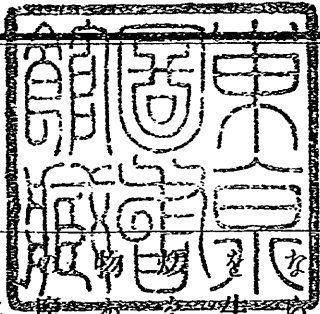
館務委員會教本日大
室 第
三 五
三 一 一
冊 號 架 函

K110.461
39
2

明治二十九年十一月九日

い 熱の生出

一 説明 汝等手を火の傍に置く時は暖かなることを知る



びく摩る時ハ少く温氣
 ゆべし是れ何によりてかく温
 是れ他なり一は熱なる一種の
 体に傳ふるにより又一は兩手
 の熱を生ずるによる而して其
 の熱の發する原因ハ物体分子の振動に依て生ず
 るものとす今其理由を試験して示めすべし
 二 試験 一本の釘を取りこれを石上にてはけよく打撃す
 る時は忽ち釘に熱を生ぜべし又一片の炭と一と
 握りの薪を取りこれに火を付け空気を吹きかく

る時は薪先つ燃へ次きて炭も亦赤熾となり兩個とも強き熱を發するを見る

三 理由 是れ物を打撃する時は物体分子に振動を起し又薪炭等を燃す時は二物中に含める炭素と空氣中に含める酸素と迅速に抱合する際大に振動を生ぜるによる

四 論定 熱は分子の振動によりて生ぜ
五 熱源 熱の源は太陽、化學抱合熱、動物熱、摩擦壓力、及電氣熱等にして就中太陽熱ハ兒童等の知る所の最も貴重なるものなり次に化學抱合熱は前に述べし薪炭等の燃焼によりて生ぜるものと動物熱も亦薪炭等の燃ゆると同一の作用によりて即ち動物

空氣を吸入する時は空氣中の酸素と其の体内の炭素と抱合するにより熱を發するなり又摩擦によりて熱を生ぜるは火打石を衝撃して火を發するが如き即ち是なり其他物体をはげしく壓して熱を生ぜるは壓力熱にして電氣の熱を生ぜることの後、の章に至りて説くべし

六 試験 大なる釘をよく熱しその赤熾に至るをまちこれを天秤の皿に置いて相平均せしめこれを冷すに更に其の平均を失ふことなし是れ熱に重量なきの証なり
七 理由 凡そ物質のある時は必き其の重きを有するもの

八 論定
九 結論

にして空氣の如きは目に見るべからざといへども尙重量を有せり故に熱も此物質ならば必き若干の重量を有すべき筈なるにその重量のなきをみれば熱の物質にあらざることを知るべし
熱の重量なきを以て物質にあらざることを知る
熱は物の振動によりて生ずるものにして物質にあらざ

○二 熱は諸物を膨脹せしむ
い 固体の膨脹

一 試験

第二十三圖の如き大小二本の針を取り其の小なる針を中央より折り大なる針のみぞへ挿し込むに容易に入るべしと雖若し小なる針を熱して

二 理由
三 論定

赤熾に至らしめ再び之を大なる針のみぞへ入れんとするも入ること能はざるべし
是れ小なる針熱の爲めに膨脹せしむによる
熱はよく固体を膨脹せしむ
ろ 液体の膨脹

四 試験

徳利に水を滿盛して之を温むれば漸々水の溢れ出づるを見る

五 理由
六 論定

是れ水の熱によりて膨脹しその容積を増したるが爲めなり
熱はよく液体を膨脹せしむ
ハ 氣體の膨脹

七 試験

膀胱に少許の空氣を入れ糸を以て能く其口を縛

り而して是れを熱するときは膀胱大に膨れ起るを見る

八 理由 是れ膀胱内の空氣膨脹せし証なり

九 論定 熱ハ能ク氣體を膨脹せしむ

一〇 結論 熱はよく諸物体を膨脹せしむ

一一 膨脹力 汝等鉄道の軌條に處々凹所の有るを見しことあらむ是れ何の故なるを知るや是れ他なし夏日は

諸物を膨脹せしむること甚しきを以て彼の鉄條のさときも盛夏には大し其長さを増すより豫しめ此の如く凹所を造りて其の膨脹の餘地を残り置きしものにして此の如くなさゞれば甚しく軌條を損ふことあればなりその他この力の作用

により世の實用をなす事は次に論説すべし

に 寒暖計

一二 説明

前に述ふる如く凡べて物体ハ熱によりて膨脹すと雖も其の熱の去る時は復た収縮するものなり而して其の膨脹の度ハ熱の強弱によるものなるがゆへ此理に依りて熱度の高低を測る器有り是れを寒暖計といふ

一三 構成

是の器を製するには第二十四圖の如く小なる玻璃管の下端に球形を有するものに水銀或は火酒を充て後ち是を熱して管内の空氣を悉く排出し而して管口を塞ぎ其管の傍に度分を劃したるものなり

二四 用法	この器を壁又ハ柱等に掛け置く時はその時候の冷温によりて球内の水銀時に膨縮するにより管内の水銀従ふて昇降するを以て其傍に劃せる度分を見容易に時の寒暖を計り知ることを得るなり
一 試験	○三 熱による空氣の上昇 紙片を火上一二寸の處に支持する時は紙片上方に向ひてひるがへるを見る
二 理由	是れ空氣は熱によりて膨脹しその量輕くなるを以て自ら上昇するに由る
三 論定	空氣熱する時に上昇す
四 風を生ずる事	地上に在ても熱き地方の空氣は常に上昇し其近傍の寒冷なる空氣其路を填めむとして動揺する

一 説明	ものなり此動揺を名けて風といふ ○四 熱による物体形状の變化 前に述べし如く物体は熱をうくるの強弱によりて種々に其状態を變ずるものにして彼の氷を熱せれば氷となり尙熱すれば遂に蒸氣となり蒸氣冷ゆれば復水となり其水尙冷ゆれば終に氷となるは汝等のよく知る所なり此の他鉛錫銅鐵の如き固体といへども強く熱すれば溶けて流動し冷ゆれば復固体となるを以て吾人の日常必需の鍋釜等種々の器物を鑄ることを得るなり
二 論定	熱は物体の形状を變化す ○五 蒸發

一 説明	<p>前條に水は熱を受ければ蒸氣に變ずることを説きたれども水の氣狀に變ずるは強き熱を受けたる時のみに限らざるなり其の故は汝等入浴せし時その濡れし手拭を室内に掛け置く時は自然に乾くを見て知るべし</p>
二 定義	<p>水の強熱によらざして只其の水面蒸氣となるを蒸發といふ</p>
一 試験	<p>○六 沸騰及蒸氣の張力 鉄瓶に水を半はいれ是を煮る時は小球沸々として其の底より昇り尙是れを煮る時ハ其の水蒸氣となり空中に飛散するを見る 是れ熱によりて水の氣狀に變ずる現象なり</p>
二 理由	

三 定義	<p>水の強熱により全体より蒸發するを沸騰といふ 鉄瓶を前條の如く仕かけ其蓋をなして之を煮る時は水遂に沸騰し従ひて其の蓋を壓し上くべし 是れ蒸氣張力の作用にして即ち水の沸騰するに從ひ蒸氣は其の張力を逞くして出でむと欲するも出づべき口なきが爲め其の蓋を壓し上ぐるなり</p>
四 蒸氣張力の説明	
五 蒸氣の實用	<p>この張力を大なる仕かけにて使用する時は驚くべき力を生ずるものにして彼の蒸氣船をやり蒸氣車等を走らす等ハ皆此の蒸氣の張力を利用せしものなり</p>
	<p>○七 水蒸氣の潜熱</p>

一 説明

水を熱して蒸氣に變せしむるには百度の熱を要すといへども己に百度に至りたる後は何ほど強熱を與ふるも其の温度の増すことなく唯百度の蒸氣に變ざるのみなり是れ水の蒸氣に變ざるは百度の熱を要するが故百度に至る迄に其の温度増すといへどもその温度己に百度に至りたる後はいくら之に熱を與ふるも其の熱は水の氣體となりて蒸散せる際其の熱を吸収し去るがゆへなり其の蒸散せる際吸收する熱を潜熱といふ
寒暖計を以て檢知すること能はざる熱を潜熱といふ

二 論定

盛夏の日降雨有るか又は庭園に水を灌く時の直

三 實例

に清涼を覺ゆるに即ち雨滴或は水熱き空氣又は地面に觸れ蒸氣となりて飛散するの際空氣又は地面より熱をうはひて潜伏せしむればなり又極暑の日焼酎を一滴掌上に落せば忽ち涼しさを覺ゆるも其の液皮膚の熱を費して蒸散するに由る

○八 熱の分布

一 説明 熱の熱体より其の周邊に分布するに傳導交移及び射出の三様あり

い 熱の傳導 (固体による分布)

二 試驗 火箸の一端を火中に入れば其の端先づ熱し漸次傳導して遂に他端に及ぶべし

三 理由

是れ火中にある一端の分子先づ熱をうけ其の熱を逐次其の他の分子に進及せしよる

四 定義

物体分子に逐次熱の進及するを熱の傳導といふ

五 導體及不導體

火中にある火箸は直に取ることを得せと雖若し藁或ハ毛布綿帛の如きものにてこれを包み持つ時は更ニ其の熱を覺ゆることなく又火斗鑊等に木の柄を附くる時は容易に使用することを得るは是れ木片藁及毛布綿帛類は殆ど熱を傳導することなきによる此の如く熱を傳導し易きものを導體といひ其の難きものを不導體といふ又石板と石板拭に手を觸れ試むるに石板は冷にして石

板拭ハ稍温なることを覺ゆべし而して此二物に寒暖計を觸るハ更に水銀の昇降を見せ然るにかく温冷を感ぜるハ石板は導體なるを以て手中の温をうはひ石板拭は不導體なるを以て手中の温を奪はざるによるなりこれによりて人若し冬日其体温を保たむと欲せば不導體即ち毛布綿帛等を以て其身を蔽ひ又は反し夏日体温を去らしめむと欲せば導體即ち麻布等を以て身を纏はざるべからせ且つ不導體ハ熱の散布するを防ぐのみならず亦外熱の侵入をも防ぐものなり故に火消人は火事場にさしこを着し又夏日毛布を以て雪氷等を貯ふるも全く是の理に依るなり

六 試驗

ろ 熱の交移 (液体による分布)

玻璃壺に水を盛り之に少しの木の屑を加入し下方より徐々にこれを熱すれば木の屑中央に於ては上部に向ひて昇り側方よりは下部に向て降るを見る

七 理由

是れ下部の水は早く膨脹して輕浮し上部の水は冷かにして重さが故降りて下部を占むるによる

八 定義

液体の熱をうくる時其の温暖なる部と寒冷なる部と互に位置を交換し其の全体に熱の加はるを熱の交移といふ

九 實例

風呂の湯を沸すに其の上部へ稍熱きに至るも其

一〇 説明

の下部は却て冷なるものなり故に全湯の温度を等しからしめんと欲せば時々攪和せざるべからざるも全く此の理に由るなり

は 熱の射出

火上に手を出せば其の手の熱さを覺へ又太陽の光りに遇へは忽ち身体に温暖を感じるは幼童等の能く知る處なるべし此等の温暖を感覺するは前の傳導或は交移といふ全く異にして物体或は液体によらば熱体より直に分布するものとす故に物を以て身体と熱との間を遮る時は更に其の熱を感じることをなし

一一 定義

物体によらばして熱体より直に分布する熱を熱

の射出といふ

○九 霧、雲、露、霜及雨雪

い 霧雲

一 説明

鐵瓶にて水を沸騰せしむる時は其水蒸散す而して其上騰したる水蒸氣の水面に接する位置にありては之を認視すること能はずといへども其の水面を漸く離るゝに至り蒸霧をなすを見る是れ水蒸氣は其の熱を有する間は透明にして見ること能はずといへども漸く水面を距るに従ひ其の熱を失ふ時は其の一分液狀に變じ極めて細小なる虛球を成すによる霧及雲もこの蒸霧の外ならず即ち霧は河海若くは濕地より上騰したる水蒸氣寒

々

二 論定

冷なる空氣にあひ小球となり地面に輕浮するものにして雲は上騰したる水蒸氣上層に達するの後に冷却せられて水泡となり上際に浮遊するものなり故に霧の地面上に輕浮する所の雲にして雲は上際に浮遊する所の霧の外ならず霧及び雲は水蒸氣の熱を失ひて小虛球となりしものなり

ろ 露及霜

三 説明

冷却せる玻璃板に息を吹きかくる時は板面に細小なる水滴を生ずるを見る是れ呼氣中に含む所の水蒸氣玻璃板の爲めに冷却せられ液体に化するによる夏秋天晴れて風なき夜其の翌朝地面上

四 論定

の物体多く露を帯ぶるも全く右の理によるもの
 とす即ち晴天にして風なき夜は地面の物体自由
 に自己の熱を放出するを以て漸次寒へて其の熱
 度空氣の熱度より低下し物体近傍の水蒸氣是が
 爲めに液に化し物体の表面に附着す是れ即ち露
 なり又地面上の物体大に寒へて氷點以下に至る
 ときは其の面に附着せし處の露再び凝結して細
 小の氷針となる之を霜といふ
 露は水蒸氣の液化して物体に附着せしものにして
 て霜は露の再び凝結せしものをいふ(曇天の時露を生ぜ
 る所の凝結雲の爲めに
 再び地面に反射せらるゝによる)
 は 雨及雪

五 説明

上際に於て雲若し寒冷にあふ時は其水泡化して
 液となり而して其周圍にある空氣中の水蒸氣こ
 れに附着し漸く之を重大にし終に小滴となり地
 上に降下せ是れ即雨なり又嚴冬空氣極めて寒冷
 なる時上際の水蒸氣霧狀の雲を爲させして直に
 細小の氷針となり而して其の近傍の水蒸氣尙此
 の氷針に附着して後凝結する時は所謂る雲を成
 すなり

六 論定

雨は雲の冷却して流態となり遂に小滴となるも
 のにして雪は水蒸氣の極寒にあひ凝結せしもの
 なり

第六章 音論

〇一 音の發生

一 説明 音は彈力を有する物体の振動によりて生ずるものにして吾人の其音を聞くことを得るは其の振動を物体或は空氣に傳へ而して又是れを人耳に達するによる今試に絲を取り其一端を第二十五圖の如く机脚(イ)に繫き他の一端を左手にて持ち机上に置く處の木片(ロ)上に張り右手を以て絲の中央を弾く時は糸忽ち振動して音を發すべし又山吹の樹心を糸につり下げ之を鳴鐘の縁に觸るゝときは鐘の振動を其の心に及ぼすがゆへ其の心これが爲に彈却せらるゝを見る又一端に節ある女竹を一寸計に切りこれに空氣を吹き込む時

二 論定

は空氣振動して笛聲を發すべし
音は物の振動によりて生ず

一 試験

前圖の如く机上に糸を張り右手にて糸を弾する際左手にて其の糸を或は緊しく或は緩らく引きて試むるに其の引く力の強弱により音は高低あることを知る又其の振動の状態をよく視るに其の音の低き時其の振動緩かにして明に其の振動を認むべしと雖其の音の高き時は其の振動速にして其の状を視ること能はず因りて左の規則あり

二 規則 物体の其の振動の速なるに従ひて愈高き音を發

一 説明

盥に水を充て小石を其の中に投げ入るゝに石の水面に達するや忽ち輪の如き波を起して四方にひろがるを見る音の空氣中に傳達するも尙かくの如く物体其の振動よりて音を發し而して其の体より接近せる空氣の分子忽ち其の振動を受け之を其の次の分子に傳へ其の分子も亦其の次の分子へ傳へ此の如く順次相傳へて遂に人耳に達するものなり而して音を傳ふるは只空氣のみならず液体及固体も亦よく之を傳達するものにして且つ其の強弱は固体最も強く液体之れに次ぎ

〇三 音の傳達

二 論定

氣體最も弱きものとす
固液氣三体ともよく音を傳達す而して其強弱の

〇四 音の速度

一 説明

遠處よりありて花火を見るに先つ花火を見て而る後ちその響を聞くべし是れ其の光を見て響を聞くまでの時間は花火の發する所より吾人の耳に達するに要する時間なり

二 論定

音響の傳達には時間を要す而して其の速度は一

〇五 反響

一 試験

ランプの照反りを第二十六圖の如く三尺計り距

二 理由
 て、相對せしめ而して(イ)の處に袂時計を置き(ロ)の處に耳を近くる時は明に其音響を聞き得べしといへとも耳を轉じて(イ)時計の上二尺計りの處に來すに其の響を聞くこと能はせ

是れ時計の響(ハ)照反し(一)の面に進行し之より(ニ)の面に反射し(ニ)の面亦反射して之を人耳に集るが故なり

三 論定
 音響或る物体の面に觸る、時ハ其の音を反射し山間或は壁面に對して聲を發する時は彼方に於て之ハ應むる聲を聞くことあるは前の理によるものにして即ち音響壁面或は山谷等に衝突し初め進行せし線路に再ひ歸り來るによる

四 的例

第七章 光 論

○一 光の性質

い 光の生出

一 試験
 一片の木炭を白墨箱に入れ小孔を穿ちて其中を窺ひ見るに暗黒にして其の体を見るべからずと雖これを熱して赤熾と爲し再び箱に入れこれを見るに木炭より光を發し箱中の四隅を明に認め得べし

二 理由
 是れ木炭を熱する時は其の分子に振動を起し益熱する時は益振動して終に光りを發するによるなり

三 論定
 光ハ物体分子の強き振動によりて生ず(光は分子を包圍せる「イ、セル」)

と稱する氣素の振動によりて生ずといふ
説あれども今暫く分子振動の説に従ふ

ろ 發光体

四 説明

五 定義

六 説明

光の本源の主なるものは太陽及び恒星にして之に次ぐものは燃燒体及び電光燐光等(燐の如きもの)なり

凡て光を發射する物体を發光体と名づく

は 光線の發射

凡そ光は發光体より其の方向直線に四方上下に發射せるものにして之を光線と名づく即ち暗室内に火を燈せば其の光の四方に擴布するを見ても四方上下に發射することを知るべし而して厚き紙を卷きて圓き筒を作りこれを燈火に當て筒内をのぞく時は能く燈火を見得れども其の筒を曲

七 論定

八 光線射の速行の度

九 透明不透明及半透明

ぐるときは燈火を見ることが能はざるを以て光は直線に進行することを覺るべし

光の發光体より直線に四方上下に發射するものとす

光線射行の速力は非常に速にして凡そ一秒時間に七万六千里計りの遠き一達するものとす故に音の進行に比すれば殆九十万倍の速力なり

光線の透過する物体と否らざるものとにより之を透明不透明及び半透明体と名づく例へば玻璃、水、空氣等の如く光線をして其の体を透過せしむるものを透明体といひ之より反し金石竹木のことさ光線を通過せしめざるものを不透明体若くは

暗体といひ又紙、勝脱の如き右の中間に位するものを半透明体といふ

○二 光線の反射

い 平滑なる物面の反射

- 一 説明
- 二 論定
- 三 附説

幼童等鏡若くは平滑なる物体に對する時は自己の顔を見ることを得るは如何なる理由なりと思ふや是れ他なし發光体の反射により自己の顔より發する光線其の面を撃ち更ふ又反射して人目に入り來るによるなり

平滑なる面は光線を反射す

凡て暗体の吾人の目に見ゆるは是れ暗体發光体より射出する光線を受け之を人目に反射するに

依るものとす

ろ 反射の規則

四 試験

第二十七圖の如く白墨箱の左右兩側の中央に小孔を穿ち箱の底に鏡を置き而して右側の孔より鏡面を窺ふに左側の穴を明かに見得るといへども若し中央の穴より少し偏りて小孔を穿ち之を窺へば更に左側の穴を見得ること能はず

五 理由

是れ始めは其の角度等しきが故左側の光線右側より反射せしむると雖後に見へざるは其の角度等しからざるを以てなりこれによりて左の規則あり

六 規則

光線反射の角度は入射の角度に等し

一 説明

○三 平面及凹凸鏡

い 平面鏡

幼童等の常に用うる平かなる鏡を平面鏡といふ
此鏡を第二十八圖の如く机上に置き鏡上(イ)の處
に筆を持ち行く時は同大の肖像を鏡下(ロ)の處に
あるが如く見るべく若し筆を鏡面に近づければ
鏡下の肖像も従ふて鏡に近くを見るべし是れ入
射の角反射の角に等しきによるなり

二 論定

平面鏡によりて生じる肖像は眞物と同大にして
且つ肖像と鏡面との距離は正に眞物と鏡面との
距離に等し
ろ 凹面鏡

三 説明

曇らざる履塗墨の蓋か或ハランプの照反しを取
り之に對するに顔と鏡との距離によりて其の肖
像種々に變ぢ即ち遠く距て、對すれば其の肖像
小にして倒さまに映し漸く近くるに從ひ其の大
さを増し遂に大なる正立の肖像を現するに至る
凹面鏡により生じる肖像は眞物鏡面に遠かれは
小なる肖像を倒映し眞物漸く鏡面に近づくれは
大なる肖像を正映す

四 論定

は 凸面鏡

滑なる白き茶碗の外面は即ち凸面鏡に代用し得
べし若し之に對する時は眞物より小なる肖像を
現すべし

五 説明

六 論定

凸面鏡によりて生ずる肖像ハ其の位置の如何に
關せず常に眞物より小なる肖像を正映す

○四 光線の屈折

一 説明

光線斜めに物体を通過するに方り其の体の疎密
を異にせざる時ハ直線に進行すれども若し疎密
の異なるものにあへば甲体より出て乙体に入る
の際其の一分は反射し他の一分は方向を異にし
て進行すべしこれを光りの屈折といふ

い 密体より疎体に出づる光線の屈折

二 試験

第二十九圖に示す如く茶碗に銅貨(イ)を入れ(ロ)よ
り之を望めば茶碗のふちに遮られて見る能はざ
れども人をして之に水を注がしむる時ハ直に見

三 理由

へ恰も銅貨の浮び出でたるが如き思ひあり
光線若し銅貨より直線に進行せば(ハ)のごとく發
出するを以て(ロ)より之を見得ること能はざれど
も之れに水を注ぐときは其の光線水中より空氣
中に出づる際屈折して其の方向を變じ(ロ)に向ひ
來るにより恰も銅貨浮び出づるが如く感ぜるな
り此のごとく光線斜めに水中より氣中に出づる
時は(ニ)の水面より立てたる垂線に遠かりて屈折を
るものとす

四 論定

光線斜に密体より疎体に出づる時は其の水面に
立てたる垂線に遠ざかりて屈折するものとす
ろ 密体より疎体に入る光線の屈折

五 試驗

第三十圖の如く白墨箱の内に水を充てたる茶碗を置き(イ)の處に小孔を穿ち光線を水中に射さしめ而して蓋の中央に小孔を穿ち之を見るに(イ)より来る光線(イ)(ロ)の如く屈折せるを見るべし

六 理由
是れ光線斜め(イ)氣中より水中に入るの際(ロ)水面に立てたる垂線に近よりて屈折するに由る

七 論定
光線斜めに疎体より密体に入る時は其の水面に立てたる垂線に近よりて屈折せるものとす

八 試驗
は 三角柱の屈折

第三十一圖の如くコップの測面三角となり(イ)の處より燭火を見る時は(ロ)にある物体恰も(ハ)にあるが如き感あるべし

九 理由

是れ(ロ)より来る處の光線(ニ)に至り疎体より密体に入るを以て垂線に近づき屈折して(ホ)に進行すかくて又密体より疎体に出づるを以て光線垂線に遠かり(ホ)(ヘ)の方向に進行するを以て(ヘ)より之を見る時は(ロ)にある物体恰も(ハ)にあるが如く見ゆるなり

○五 透光鏡

一 試驗

第三十二圖は幼童等の常し遊ぶ寫眞眼鏡にして周邊より中央へ稍々厚き玻璃なり之を透光鏡(一名レンズ)と名づくこのレンズに太陽の光線を受くる時は其の光線之を透過し圖の如く光線一點に集まるべし之を燒點といふ其の集合點にすり

二 理由

附木を置く時は其の點非常の光を發し遂に之を燃すに至る

レンズの周邊薄き處はコップの側面三角となり一處の薄き部分のごとく鏡の中心は其の厚き部に當れり故に發光體より來る光線みを厚き部に向て屈折し遂に一點に集合するなり右の理より若し物体を鏡の燒點内に置き外より眼の位置を加減して之を望む時其の物体より發する光線前者と反し第三十三圖の如く物体(イ)より發する光線鏡面に進行し屈折して鏡の外(ハ)に開散し出づ而して之を(ハ)より望めは其の延長線の集まる處即ち(ロ)に大なる肖像を見るなり世に用

三 眼鏡及
び虫眼鏡

四

望遠鏡

る眼鏡虫眼鏡及び顯微鏡は此の理によりて製せしものなり

鏡は右の如く近接せる體を増大にすと雖遠所の體を増大すること能はず故に大洋に浮ぶ船又の遠山の模様等遠所の物を見むと欲せば二個以上の鏡を用ゐざるべからず即ち大なる鏡をして遠所の肖像を取らしめ而して他の小なる鏡をして其の肖像を増大せしめ以て之を見るなり是を望遠鏡といふ

○六 寫眞鏡

一 説明

前に述べし如く鏡はよく肖像を造るを以て此の器を用ゐて物の眞影を寫し取ることを得べし即

ち第三十四圖の如く白墨箱の一端に一寸許りの女竹を挿し之に鏝を簾め又其の蓋は横に長さ穴を穿ち半透明の玻璃板を(イ)の如く挿し入れ且つ(ハ)の處に孔を開け而して鏝をはめし方を物体に對せしめ(ハ)より之を窺ひ見るに物体(イ)の板に倒に映るを見る此のどく物体の肖像を取りし後ち他の玻璃板に硝酸銀と稱する藥品を塗り(イ)に(イ)にある半透明の玻璃板と入れ換ゆる時ハ硝酸銀は光線に觸るれば黒色に變る性あるを以て物体より來る光線の光れる部分ハその板面黒色に變り否らざる部分は全く作用することなきにより光れる部と暗影の部と明かに玻璃板に

三角柱の構造

映し所謂寫眞術をなし得るなり

○七 光の分解

ガラス店に賣る處のバテなる接合薬を以て長方形の玻璃板三枚を正三角の板に接合し且つ玻璃板の接き目にも此の薬を付け三角板の中央に小孔を穿ち之に水を充てキユルクの栓をなし第三十五圖の如く之れに光線を透過せしむる時は光線爲めに屈折して(ハ)に七色を映せしむる時に其の色の順序ハ紫を最上と一紺青綠黃橙これに次ぎ紅色を最下とす

二 試験

三 理由

白光は七色光線の集合によりて成れるものなるが故三稜鏡(三角柱に水を充てし時)を以て之れを透

四 論定

過せしむる時、忽ち七色に分解するなり而して其の色を異にするは各色の光線其の屈折の度を異にするによるなり即ち紫色光線は最も多く屈折して最上にありそれより漸次屈折の度を減じ紅色光線は最も少く屈折して最下に列せるなり白色は七色の光線の複合より成れるを以て三稜鏡を透過せしむるときは各々分解して七色を現す

雨滴の太陽に對し光線を受くる時は虹を生ぜ是れ前理と同トく太陽の光線微細なる雨滴中を經過して屈折分解せらるゝに由る故に虹の生ぜるは必き太陽の位置と相對するものとす

五 虹

〇八 物 色

一 説 明

汝等庭園に遊歩せし時赤き花又は青き葉などを見しならむ此等は何によりてかく各異なる色を現はすと思ふや凡そ物の色は光の反射と吸収とによるものにして即ち七色を悉く反射せるもの白色を呈し之に反し悉く吸収するもの黒色を呈す而して彼の赤き花の如きは赤色のみを反射して他の六色を吸収するものにして葉の青色を現はすも亦是と同理なり

二 論 定

第八章 磁氣論

〇一 磁氣の性質

凡そ物色は光の反射と吸収とによりて生ぜ

磁石の定義

一 試験

一片の磁石を取り其の一端を放置せる針に近づ

二 理由

是れ磁石中に一種の氣ありて鐵を引くの性を有

三 定義

鐵を引く性あるものを磁石といふ

四 試験

前の磁石の全体を鐵屑中に入る、第三十六圖

五 理由

是れ磁石の鐵を引く力は全体同一ならざして兩

六 論定

此の如く引力強き兩端を磁石の兩極と名づく

七 試験

磁石針を糸にて繋ぎ之を木片につり下ぐる時は

八 論定

磁石は南北を指す

九 試験

前試験の如く磁石針をつり下げ第三十七圖の如

一〇 規則

反すべしよりて左の規則あり

磁石は異名の極ハ相吸引し同名の極は相拒反す

○二 天然磁石及人工磁石

一 説明

天然磁石は各地の礦山より出づる酸化鐵にして
(鐵の酸素に變化せられしものを酸化鐵といふ)能く鐵片を吸引する特性を有

す人工磁石は天然磁石の特性を鐵片に附與したるものにして之に又一時磁石永久磁石の二種あり

二 試驗

釘の尖端を鐵屑中に入るゝ更に鐵屑を吸引するを見せ然るに其の釘を磁石に附着し再び其の尖端を鐵屑中に入るれば忽ち其の尖端に鐵屑の附着するを見る而して釘と磁石を離す時は鐵屑

三 理由

直に落つべし又一本の針を取り磁石の一極を以て針の耳より尖端の方へ五六度摩過し之を鐵屑の中に入れ試むるに鐵屑其の針の兩端に附着すること磁石に異なることなきを見る

是れ釘ハ軟鉄なるを以て磁石に附着する間は一時其の作用を現はすと雖之を離す時は忽ち其の作用を失ふによる又針は鋼鉄なるを以て之に一度磁氣を附與する時は永久磁石となるにより久しきを経るも其の作用を失はざるよる

四 起磁法

鋼鐵に磁氣を起さしむるには前試驗の如く其の起磁せむとする物体を机上に平置し他の強力磁石を以て其の一端より他端に七八回摩過すべし

而して之を摩するに一端より他の末端に至ると
き必き磁石を起磁体より離し再び其の一端に來
たり同一端末に向はしむること注意せざるべ
からず

〇三 磁石盤

一 構成
磁石盤は第三十八圖の如く圓器中に磁針を平置
し其の周回を四等分して方位を書し尙其の間を
若干に等分し而して玻璃板を以て其の上を蓋ひ
たるものなり

二 使用法

磁針の指北極は常に北方を指すにより盤を廻
して北と書せる方に磁針の指北極を向らしむれ
ば盤に東西南の方位を書せるを以て直に方位を

三 効用
辨知することを得るなり

此の器を携へて旅行するときには曠漠たる平野或
は茫茫たる大洋等にあるも容易すく其の方角を
知り進路を取ることを得べし

第九章 電氣論

〇一 電氣の特性

い 電氣の定義

一 試験
已に使用せしハガキを火にて焙りこれを机上に
置き爪を以て之を摩擦し而して燈心又は羽毛の
如き輕体に近づくる時は輕体忽ち其の面に附着
すべし

二 理由
是れ爪と紙片の摩擦により物を吸引する一種の

三 定義 電氣なる氣を發出せしめよる(紙片を焙りしめ其の濕氣を去らむが爲めなり) 摩擦により物を吸引する性を發せるを電氣といふ

四 試驗 陽電氣及陰電氣 山吹の樹心にて小球を造り之を絹糸にて圖の如くつり下げ次に玻璃壘を火にて焙り絹布を以て之を摩擦せし後これを小球に近づくる時は小球直に吸引せられ須臾にして離反す而して既に離れし後ち再び之を小球に近づくる時は小球反て逐斤をるを見る

五 理由 小球の吸引せらるゝは是れ壘に電氣を起せしめよる又須臾にして離るゝは壘の電氣小球に傳はりて二物の電氣相平均せしよる 封蠟を羅紗の如き毛の織物にて摩擦し前に離れし小球に近づくれは又吸引をるを見る

六 試驗 是れ封蠟に起りたる電氣は玻璃に起りたる電氣と其の性を異にするを以て前に玻璃壘と小球と電氣平均して離れしもの再び異種の電氣にあひ二物の電氣平均せむと欲し互に相吸引するによる

七 理由 玻璃に起りたる電氣と封蠟に起りたる電氣との性相異なることを知る

八 論定 玻璃を絹布にて摩擦しこれに起りたる電氣を陽

九 定義 玻璃を絹布にて摩擦しこれに起りたる電氣を陽

電氣といひ封蠟を毛布にて摩擦し之より起りたる電氣を陰電氣といふ

一〇 定則

一一 電氣を發する理由

同種の電氣は相拒反し異種の電氣は相吸引す
より二物に異種の電氣を含有せるにはあらざり
來各物体はみな二種の電氣を混有し平時は二種
相平均して其の作用を現はすことなり然るに絹
布を以て玻璃を摩擦する時二物中に含める二
種の電氣各々相別れ陰電氣は絹布に陽電氣は玻
璃に集まり又毛布を以て封蠟を摩擦する時は陽
電氣は毛布に陰電氣は封蠟に集合を此に於て始
めて電氣の作用を現はすなり

〇二 良導体及不良導体

一 試験

已に使用せしハガキを幅五分許りに切り爪にて
其の一端を摩擦し其の兩端を燈心に近づくる時
ハ摩擦せし一端ハ忽ち之を吸引せし雖他の一端
は更に之を吸引することなし

二 理由

是れ紙は一端に發電せるも之を他端に傳へざる
による

三 試験

針を絹糸にてつり下げ前試験の如くしてハガキ
に發電せしめ其の端を針の耳に觸れ然る後針の
尖端に燈心の小片を近づくる時ハ尖端忽ち燈心
を吸引すべし

四 理由

是れ金屬はよく電氣を傳導するを以て一端に受

五 定義

けし電氣直に他端に傳はるによる電氣を物体の一部に傳ふれば其の電氣全体に擴がるものを良導體といひ又電氣其の一部に限り他に擴がらざる体を不導體といふ

六 二体の種類

諸種の金屬及び水動植物等は良導體にして玻璃磁器護謨樹脂類其の他乾燥したる紙絹空氣等は不良導體なり前試験に屢々用ゐる針或は山吹の樹心を絹糸にてつり下げしは電氣を保存せむが爲め絹糸の不良導體なるを利用せしものなり又空氣は不良導體なれども若し濕氣を含む時ハ導體となるが故電氣の試験をなす時ハ其の室の乾燥に注意し且つ發電せし電氣を保存せむと欲せ

一 構成

は必き玻璃若くは封蠟等の如き不良導體を以て發電体を絶縁せざるべからず

〇三 摩擦電氣機

電氣機の構成は第四十一圖の如く(イ)の玻璃壘に(ロ)の把子をつけこれを(ハ)の二木に架し而して石板拭(ニ)を竹片に打ちつけ之を臺板に固着して(イ)の玻璃壘に密接せしめ次に(ホ)の鈴二個を眞鍮の火箸に蠟づけにし(ホ)なる鈴の一端よりはハリ金を櫛の如くなせしものを出し之を玻璃壘に接せしめ其の脚ハ小さき玻璃壘にて絶縁したるものなり

二 使用法及發電

(ロ)の把子を取て壘を旋轉する時は壘には陽電氣

三 試験

を起し石板拭には陰電氣を集め而して其の陰電氣は竹片を傳はりて地に逃れ去るなり此の如く陰電氣の發するに從ひ逃れ去るを以て玻璃壘の陽電氣は盆々盛に集りハリ金の櫛を傳ひ(ホ)の鈴に至りて積集を是れこの二個の鈴の玻璃脚の不良導体を以て其の通路を遮ぎればなりかくて把子を絶ゆるを旋轉すれば多量の電氣を發生して之を(ホ)の鈴に貯ふことを得べし右の電氣機に電氣を多量貯へし後指頭を近くる時は忽ち鈴と指頭との間に火花を發し同時に「ビチ」と發音するを聞くべし而るに針の尖頭を之に近づくる時は火花を見ざるのみならず其の發音

四 理由

も聞くことを得也
始め指頭を近づくる時火花と共に響を發せし電氣は一物体に過積する時若し近傍に物体あれば之を其の近傍の物体に迅速に傳へむとする張力を有するを以て發電体より他の物体に傳はる際火花と共に響を發するよる又後に針を近づくる時其の現象なきは電氣は針の如き尖端ある物体には最も傳りやすき性あるを以て(電氣機の電氣を貯ふる所に)鋭き尖端を之に近づくとさし餘々に其の尖端を傳はり去るを以て光響とも發することなきなり
前の甲試験を以て雷及電光を説明することを得

五 雷及電光

べし即ち電氣は一物体に過積する時ハ光と響を發して近傍の物体に傳はらむとせる特性あるに
より夏日上際に浮遊する一簇の黒雲電氣を多量に發する時ハ大なる張力を以て迅速に其の近傍にある他の雲に傳らんと欲し其の電氣傳導せる際電光を發し且つ雷鳴を生ずるなり而して若し其の發電せし黒雲地上に接近して起る時は地上の物体に傳導するが故烈しき電光雷鳴を發し所謂落雷を生ずるなり
然るに家屋上に眞鍮又は銅鐵等の尖柱を建て其の下部に鎖を連續してこれを地中へ埋め置く時は前の乙試験の理により空中に起りし電氣は起

六

避雷柱

るに從ひ徐々に其の尖頭に傳はり地中に導き去るにより電氣雲中に過積して一時に烈しく地上の物体に傳はらざるを以て落雷の憂なきものとす此の如き仕掛を避雷柱と名づく

○四 カルバニ電流

構成及試験
コップに食鹽の溶液か或は水に少量の硫酸を加へて注入し之に銅線を繋ぎたる銅及亞鉛板を隔離して挿入する時ハ亞鉛板に繋ぎし銅線にハ陰電氣を發し銅片に繋ぎし銅線にハ陽電氣を生ぜしめて此二個の銅線を取り其の一端を左手の掌上に觸れしめ他の一端を掌下に接するときハ掌中へ一種の感覺を生ぜべし

二 理由

是れ亞鉛片コップ中の液に腐蝕さるゝの際電氣を起し亞鉛片には陰電氣湊聚し液中には陽電氣集合して遂に銅板に廣布すかくて其の二電氣の廣布せる銅線を手掌の上下に觸るゝ時は二電氣のを通じて合するより掌中に一の感覺を生じるなり右は「ガルバニ」氏の發明に係るを以て之れを「ガルバニ」電池といひ其の發出せる電氣を「ガルバニ」電流といふ

三 摩擦電氣との比較

ガルバニ電氣は其の性全く摩擦電氣と同一なれども其の異なる所は只其の張力強大なるのみ

○五 永續電池 (即アンゼン電池)

一 説明

前條に示せし「ガルバニ」電池にありてハ一時ハ強

二 装置

盛なれども暫くすれば其の勢力を減ざるを以て電流をして永續せしめむと欲せば
第四十二圖のとき電池を用ゐざるべからず此の電池の装置は陶器の壺(イ)に硫酸少許を加へたる水を入れこれに水銀を塗りたる亞鉛の曲筒(ロ)を挿入し其の中に素焼の圓筒を入れて之に硝酸を盛り尙其の中に木炭の一片(ニ)を加へし且木炭と亞鉛の上端に(ハ)の銅線を密着せしめ而して之を(ホ)の如く装置す

三 作用

此の如くする時ハ化學作用により木炭ハ陽電氣を發し亞鉛に陰電氣を生じるを以て(ハ)の二線を連ぬれば陽電氣は陰電氣に流通し而して永久

四 電氣熱

其の力を減ずることなく故に之を永續電池といふ又此の電池はブンセン氏の發明に係るを以て之をブンセン電池とも稱す又電流の永續を要するのみならず尙強き電氣を要する時は(ホ)の電池數個を取り第四十三圖の如く甲電池の亞鉛を乙電池の木炭と結合し乙電池の亞鉛を丙電池の木炭に連ね此の如くして最後電池の亞鉛を最初電池の木炭に結合すれば其の數多きに從ひ愈々強盛なる電流を生ずるなり
第四十四圖の如く電池の兩極線間に能く磨きたる細き鐵線を連結する時は鐵線熱せられて赤熾となるべし而して電氣の勢を益々盛にせる時は

五 雷氣光

鐵線遂に溶くるに至る此の如く電氣熱は非常の強熱なるを以てかの白金の如き溶解しがたき金屬を溶かす時には必之を利用せるなり
又前條の電池を用ゐて電氣燈を造ることを得るなり其の装置は第四十五圖の如く尖りたる木炭の二片を相對向せしめ之に電池の兩極を連ぬる時ハ電流により甚だ美麗なる強光を放つ而して電流の力愈々強きに從ひ其の光愈々鮮美なり
○六 電流による磁石作用
一 試驗 數十回巻き回したる銅線を第四十六圖のごとくブンセン電池の木炭及亞鉛の銅線に連ね而して木片に一個の釘をさし込み之を巻きたる銅線中

よ入れ之よ鐵屑を近づくる時は鉄屑釘尖よ附着すべし然るよ木炭と連ねし銅線を離す時ハ鉄屑直よ落つるを見る

二 理由 是銅線中の釘電流の作用により一時磁石となるを以て鐵屑を吸引すと雖其の電氣の流通を絶つときは其の作用全く止むを以て鐵屑直よ落下するなり

三 論定 電流軟鐵の周圍を回る時は其の鐵を一時磁石となす

四 電信機 電信機はこの作用によりて構造せしものなり即ち第四十七圖ハ其の構造を簡短に示せしものにしてイハ戸障子の閉鎖に使用する「カキガチ」を中

央より切り其の切斷せし面には中央に小孔を穿ちし鐵片を蠟付けし之を(ロ)の木板上に固着したるものなり而して之に電池の木炭より連續せし銅線を圖の如く數十回巻き回さしめ其の(ハ)端は電池の亞鉛より出でし銅線(ニ)に結合すべからしめ而して(ロ)の木板上に一の木片(ホ)を固定し其の上端に二條の銅線を挿し込み其の線端にて中央に針を挿入せし鐵片(ヘ)を纏ひ附け其の鐵片の力は平常に在てハ下の鐵片を稍離るれども僅少の力を與ふるときハ下の鐵片に觸るべからしめ又木板の中央よは薄紙を卷きたる木製の車を架し其の紙端は鐵片(ヘ)と銅線を巻き回したる鐵片

この中間に容るべからしむ

此の機を用うるにハの線をニ線に觸るれば電氣流通するを以て軟鐵なるカキガ子忽ち磁石となりハの鉄片を吸引するにより中央に挿入せし薄紙に針の跡を生ぜ然してハニの線を放つときは電流止むを以て鉄片直に磁石力を失ひ從ふてハの鐵片離れて舊位に復すべし次に復ハニの線を接すれば兩鐵片附着しハニを離せば鐵片も亦離るかくてハニの線を或は永く或は短かく接合して同時に薄紙を輕く引く時は薄紙に長短の線を發するを以て此器の銅線を數百里連續せしめ甲乙兩地の人豫め●の符號ハテ、ノ符號はン、

、しはキと約し置く時はよく其の思想を千萬里の遠きに通ぜらることを得るなり

簡易
理化教授本終
試驗

66
476

大日本教育會編印			
第	三	架	五
室	一	號	國
三			
冊			

理化教授本

安西鼎著

下