

第二十九分集

物 理 學

編著者：夏任胡

物理學

編著者：夏任胡

目次

第一章

總論

一

物體的運動

二

物質

一

三

分子的現象

第二章

力學

一

壓力

二

力的平衡

五

三

重心

四

簡單機械

五

摩擦

六

流體的平衡

七

大氣壓力的利用

八

物體的運動

目次

一

九 因重力而生的運動

十 圓運動和單弦運動

十一 飛行機和飛行船

十二 工作和能力

第三章

熱學

一 溫度和熱

二 物體的膨脹

三 融解和凝固

四 蒸發

五 熱和能力

第四章

音學

一 波動

二 音波

三 樂音

四 發音體的振動

第五章

光學

一 光的進行

二 光的反射

三 光的屈折

四 視覺

五 光學器械

六 光的分散和輻射線

七 光波

第六章 磁氣學……………六五

一 磁石的作用……………二 磁氣感應

三 地球磁氣

第七章 電氣學……………六九

一 帶電體……………二 電氣感應

三 電位……………四 電流與電池

五 歐姆定律和抵抗法……………六 電流的效果

七 真空管內的放電

物理學

編著者：夏任胡

第一章 總論

一 物體的運動

1. 甚麼叫物理學？

研究宇宙間萬物變化的學理，叫物理學。如像物體受力後的運動，與聲音、冷熱、光線、磁氣、電氣等等之所以發生，都是物理學要研究的。

2. 怎樣知道物體運動？

有一個東西（物體），擺在一定的地方，假如不去移動牠，就永遠不會動；現在有一個人用力去推這個東西，在我們眼睛裏，馬上就看見這個東西不在原處了，所以我們就知道物體在運動了。

3. 眼睛看不見的運動

因為一個物體，是很多分子結合成的，這些分子，時時刻刻都在動，但是分子太小，我們眼睛看不見，不知道牠在動，其實牠沒有一刻停止過。

4. 甚麼叫速度？

人在路上走，火車在鐵軌上跑，都有快慢的，這個快慢，就稱之為速度。不是要跑得很快才稱為速度，這一點要注意。

二 物質

1. 物質是甚麼？

佔有一定地方（空間），我們可以感覺牠的存在，手可以摸着的，就稱為物質。如像桌子、椅子。紙、墨、筆、等都是物質，狗、雞、貓、人、等等，也是物質。還有太陽、月、星、也是物質。

所以稱為物質，有幾個條件，現在寫在下面：

甲、不可入性 有一隻水桶，裝滿清水，再拿一塊石頭投進去，就可以看見水流出血外；或是另外拿一塊石片，用一根鐵釘鑽入，那塊石片馬上會壞；由此我們知道，同一個地方，不能放置兩個東西，這就叫物質的不可入性。

乙、慣性 凡是運動的物體，要繼續牠那種運動的樣子；或是靜止的物體，也繼續牠那種靜止的樣子；這就叫做物質的慣性，或又叫做惰性。如像我們立在沒有開動的火車中，人也是沒有動的，假如火車一開，人還是沒有動，不過腳下也被火車拖動了，因此人就有仰跌的危險。

丙、重力 地球上的東西，倘若沒有依靠別的東西，必定向地面落下；由此就可知道，地球是有吸引力的，這種引力，稱為重力；重力的大小，稱為重量。

丁、萬有引力 地面上的東西受地球吸引。從天文學上觀測，又知道月也是被地球吸引，地球又被太陽吸引。如此看來，天空中的日月星與地球上的一切東西，都是互相吸引着的，這就叫做萬有引力。這種引力的法則，是英國的大科學家牛頓（又名奈端）在西曆一六八四年發見的。

成、物質不滅 把些紙頭、煤、或其他的東西，用火來燃燒，看見有煙上昇，和剩下些灰屑。可見這些東西，用火燒過，雖然變了形，但牠的物質，却仍舊分散着在。並不是消滅。這就叫做「物質不滅」的定律。

以上，是物質的幾個條件。

2. 物質的三種狀態

一種是固體，如像木塊、石子；一種是液體，如像水、油等；一種是氣體，如像空氣；液體與氣體，總稱為流體。水，通常的形狀是液體，遇了冷，變成冰，就是固體，遇了熱，變成蒸氣，就是氣體。

3. 彈性 有些物質是有彈性的，如像橡皮帶子，捲曲的鐵絲，用力拉長，一放手又成原來的形狀，這種物質的性質，就稱為彈性。

4. 物質是甚麼積合組織而成的 把一些石子或木材，用鐵滾壓過，就看見成了很多細粒，這些細粒，就稱為分子，由此我們就知道物質是分子積合成的。

三 分子的現象

1. 溶解 把一塊鹽，或一塊糖，投入水中，經過一刻時間，這些東西就沒有了，完全混和在水裏，這種現象，稱為溶解。

2. 吸收 拿一張吸墨紙，或乾毛巾，放在有少許水的地方，就可以看見水立刻跑入毛巾和紙上去，這就是分子與分子中間的空隙處，把水吸進去了，這種現象，稱為吸收。

第二章 力學

一 壓力

一根棍子，插入水裏，不費力量就可插進去，這是因為棍子很小，容易插入；再拿一個木板，壓入水裏，要用很大的力量才能辦到，這是因為木板比棍子大，在

水面上佔的地方也比棍子大，所以很難。這種壓在水面上的力量，就稱為壓力。不過，壓力的大小不同。

二 力的平衡

一個沒有動的東西擺在那裏，用兩分的力去推牠，就會動，現在這一面也用兩分的力推牠，這個東西反不會動了，因為兩面都用兩分的力，力就一樣了，這個東西就不動。這種現象，就稱為力的平衡。

三 重心

有一個物體，裏面有一點，從這一點來算各方的重量都一樣，這一點，就稱為重心。如果我們拿一根竹棍來支住這一點，這個物體不會掉下來。若是支住別一點，物體就會掉下來的。

1. 物體的平衡 物體有重心，就是保持物體平衡的。如像有一墨水瓶，放在棹

上，用手推牠，使牠成傾斜的樣子，然後把手放開，墨水瓶又立刻成了牠原來的樣子，這種物體的平衡，稱牠爲安定平衡。假如這種物體在推牠以後，停在那裏，可是不再成牠原來的樣子，這種就稱爲不安定平衡。又把墨水瓶橫放在棹上，用手推牠，墨水瓶就向前滾動，但是牠隨便在甚麼位置都可以停止，這種物體的樣子，叫做中立平衡。

四 簡單機械

1. 機械 機械有兩類，第一類是能將我們的能力，變成恰當的形態，供我們達到目前的。第二類是將小的力量，變成大的力量，或是將用力的地方與用力的方向，改變過，以便我們工作。這一章要講的，就是第二類裏面最簡單的幾種，如像槓桿、滑車、輪軸、斜面等。

2. 槓桿 在支點的周圍，可以自由迴轉的一根棒，就叫做槓桿。現在畫一圖，比較更明白。設A B這根棒爲槓

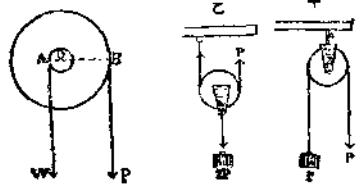


桿， O 爲支點，在 A 上掛一法碼爲 P ， B 上掛一法碼爲 Q ，恰能平衡。那麼法碼 P ，使槓桿在支點 O 周圍迴轉，同法碼 Q 使槓桿迴轉的作用是相等的。

槓桿的用處，是用很小的力量，可以舉起很重的物體，在用力方面講，是省力的。如像金銹裏用的天平，和在菜場上用的桿秤，都是槓桿的作用。平常用的剪刀也是。

3. 滑車 通常張帆或捲簾時，多用一個或數的圓形木塊，周圍有溝，用一條繩從溝中穿過，拉繩時，動作很自如，這樣裝置，稱爲滑車。畫個圖在下面，更見明瞭。滑車在機械上佔極重要的地位，效用也很大。

4. 輪軸 輪軸的造法是用一個有溝的輪，和貫穿在輪中心的軸（一根圓形木棒），牠的原理和滑車一道，捲在軸周圍的繩子下端，繫一重物，捲在輪上的繩子，牠的方向和軸是相反的。用很小的力把輪上的繩子一拉，就可以把軸上繫的重物提起來了。



見下圖。

5. 斜面 比較水平面傾斜的平面，就稱為斜面。如下圖 A 至 B 為斜面。

利用斜面，可以用較小的力量支持或推高重的物

體。如下圖。

6. 尖劈 此種東西，大概都用鋼製成的。牠的形

狀，像英文一個 V 字，用來劈開堅硬的東西。平常看見

劈柴，或是木匠用的斧頭，就是尖劈的一個好例子。如

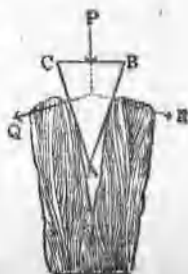
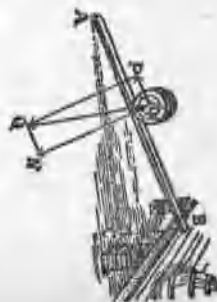
下圖。

7. 螺旋 螺旋實在是斜面的另一種形狀。用紙剪成三角形，捲

在一枝鉛筆桿上，在斜的一面，就成了螺旋形。如下圖。

利用螺旋，也可以用小力量，舉起重物。又可做成一種壓榨器。

8. 機械的利益 以上幾種機械，都可以為我們減省很多力量。如果我們再更大



的利用，機械對於人的利益還更多。

五 摩擦

1. 摩擦 按照慣性定律，運動着的物體，如不受外力的阻礙，必定以等速度沿着同一方向繼續前進運動。火車頭內的蒸氣牽引力停止了，火車的速度就立刻減小，並且歷時愈久，速度也就愈小，直到最後速度完全消滅為止。就是水面上行駛的船，也是一樣，如不繼續用力，亦能自行停止。由此可知實際上的一切運動，均必受反對方向的阻力作用，繼續用力的目的，也就在反抗這項阻礙力，俾物體得維持牠原有的運動。這種阻礙物體運動的力量，通稱為摩擦力或略稱摩擦。

2. 最大摩擦 將一塊刨平的松木方塊，放在一個平的松木棹上，木塊旁繫着一條繩，經滑輪的溝紋中通過，下懸一盤，內裝入法碼。法碼不加多時，木塊不動。此時牽引木塊的力量，和摩擦力的大小是相等。如盤內法碼加多，牽引木塊的力量，已越過摩擦力了，再除去和摩擦力相抵的一部分外，還有餘力，這木塊就受了

餘剩的力量，發生運動，由此可見摩擦力是有限制的，過了這個限制，物體就開始運動，這時候的摩擦力，就叫做最大摩擦力。

3. 摩擦係數 前所說的最大摩擦力，因為接觸着的兩物體，種類不同，而有區別，和接觸的面積却沒有關係。又如在木塊上加一重物壓着，最大摩擦力也隨之增加，並且重量加倍，最大摩擦力也加倍。即最大摩擦力和接觸面所受的壓力為正比例。故最大摩擦力對於接觸面所受的壓力的比例，是一個常數，完全由接觸着的兩物體體數來定，這個常數，稱為摩擦係數。

摩擦不限於固體，液體氣體也有，如船在水中行動，飛機在空中行動，也都要受少許阻礙，只不過沒有固體來得大罷了。總之任何運動，都要受摩擦力的阻礙。

4. 摩擦的種類 圓柱形的物體，橫在棹上，從旁澆拉動牠，但使牠不要滾動，覺得有很大的摩擦力；假如讓牠滾動，那麼只稍為用些力就行。前者是滑動摩擦，後者是滾動摩擦。通常滾動摩擦力比滑動摩擦力小得多。搬運物體如果不用車子，而把物體放在地面上用力拉着走，那麼物體和地面的滑動摩擦很大，拉起來很費

力。假如裝在車上，用車輪在地面上走，變成滾動摩擦，阻力就減少，走起來也容易。腳踏車的車軸，周圍用鋼球圍起來，把軸心的滑動摩擦變成滾動摩擦，減少摩擦力量，車行也就很快。

滑動摩擦力的原因，是因為兩個接觸處，雖很平滑，終有些不平，這些不平的部分，互相錯合發出阻礙力，就成了滑動摩擦力。

滾動摩擦力的原因，是因為車輪和地面接觸，地面高低不平，車輪向前滾動時，不平的地方就發出阻力，就變成了滾動摩擦力。

六 流體的平衡

1. 液體

a. 液體內的壓力 由實驗得來，我們知道液體內部的壓力和深度成正比例，（愈深壓力愈大。）有上壓，也有下壓，下壓上壓的強度是相等的。

b. 連通器 如下圖的器具稱為連通器。

連通器內的水靜止後，各管內的水面是一樣的高度。因三管所受的壓力是相等的，故三管的水面也應相等。

自來水，噴水池，救火用的噴水管，都是利用連通器的道理。即將水用唧筒壓高在一根管內，那麼在別根連通的管內所噴出的水，也有同一的高度。

a. 亞基米得定律 物體放在液體裏面，可以減輕重量，所減輕的分量，等於物體同等大小的液體的重量。

1. 浮沉 由亞基米得定律，可知物體在空氣中的重量：1. 如較同容積的液體重量還大，則此物體入液體時，一直下沉，到底為止；2. 如較同容積的液體重量還小，則浮出液面，知其在液體內的部分同容積的液重，即等於此物體在空氣中的重；3. 如何同容積的液體相等，則在液內任何處均不停止，即是不沉不浮，好像沒有重量一樣。

物體的重量，比同體積的液體重，那麼重量就大於浮力，物體就下沉。物體的

