

走入生活 學物理

大家最想知道的日常生活 70 個疑問

人人聞之色變的
電磁波
是什麼？

物理專家聯手解答
原康夫・右近修治

交通號誌燈
為何用**紅黃藍**？

怎麼讓熱氣球
飛上天空的？

用鋁箔紙
把手機包住
會怎樣？

HKCWCIFYKMSS



C022552

親切圖解，終於讀懂基礎物理！

好書分享

by
吳國偉老師

CONTENTS

前言	3
第1章 日常生活的物理—關於熱的疑問	9
1 洗好的頭髮，為什麼用吹風機吹一吹馬上就乾？	10
2 幫雪人穿上毛衣會怎麼樣？	14
3 在地上灑水為什麼會變涼快？	16
4 北國池塘裡的金魚是如何熬過寒冬？	19
5 為什麼會形成雲？	22
6 橡皮筋為什麼可以拉長？	27
7 為什麼可以利用冰箱來說明熱泵熱水器的結構？	32
8 地球的平均溫度是怎麼計算出來的？	34
專欄 熱引擎	38
第2章 日常生活的物理—關於光與聲音的疑問	39
1 公車配戴的眼鏡？	40
2 2條刻度線的中央，如何將水加得剛剛好？	44
3 落跑的積水？	46
4 如何測量距離？	50
5 燈光照射下，能夠使光線朝同一方向反射的 反光材是什麼？	52
6 為什麼看得見彩虹？	54
7 交通號誌燈3原色的秘密？	56
8 天空為什麼是藍色的？	60
9 登上東京天空樹瞭望台，可以看到多遠的地方？	62
10 聽力檢查與蚊子聲有關係嗎？	66
11 為什麼要將揚聲器裝在箱子裡？	70
12 都卜勒效應與測速槍之間的關係？	72
13 為什麼可以知道聲音的行進方向？	76
14 為什麼使用氯氣會變聲？	78
專欄 光是波還是粒子？	80
第3章 日常生活的物理—關於力與運動的疑問	81
1 為什麼平衡鳥可以維持平衡？	82
2 為什麼大腹便便的人站立時會向後傾？	84



3 要如何將歪曲扭八的鐵絲拉直？	86
4 如何測量深井的深度？	88
5 神經的反應時間大概多長呢？	90
6 彈弓與猴子的智慧	92
7 為什麼煙火看起來像球形呢？	94
8 為什麼用慢動作攝影可以拍出怪獸電影呢？	96
9 可以利用烘焙紙杯來瞭解 自由落體與空氣阻力的關係嗎？	98
10 撞擊十元硬幣的奧妙	100
11 大家知道「高斯加速器」嗎？	102
12 當電車緊急煞車時，氣球會怎麼樣？	104
13 急轉彎時的安全駕駛方法？	106
14 脫水機與離心力之間的關係？	110
15 有地底世界嗎？	113
16 何以輕易得知地球的軌道並非圓形？	116
17 花式滑冰中旋轉的奧妙	120
18 坐在旋轉椅上，如何改變方向？	124
19 陀螺與腳踏車的關係？	126
20 走路時，球從手上掉下去？	130
第4章 日常生活的物理 —關於水與空氣的疑問	131
1 被高跟鞋跟踩到，為什麼會那麼痛？	132
2 水壓的方向是向下的嗎？	135
3 杯裡的冰塊融化後，水會溢出來嗎？	138





為什麼選用紅、黃、綠？





圖2 光的色散

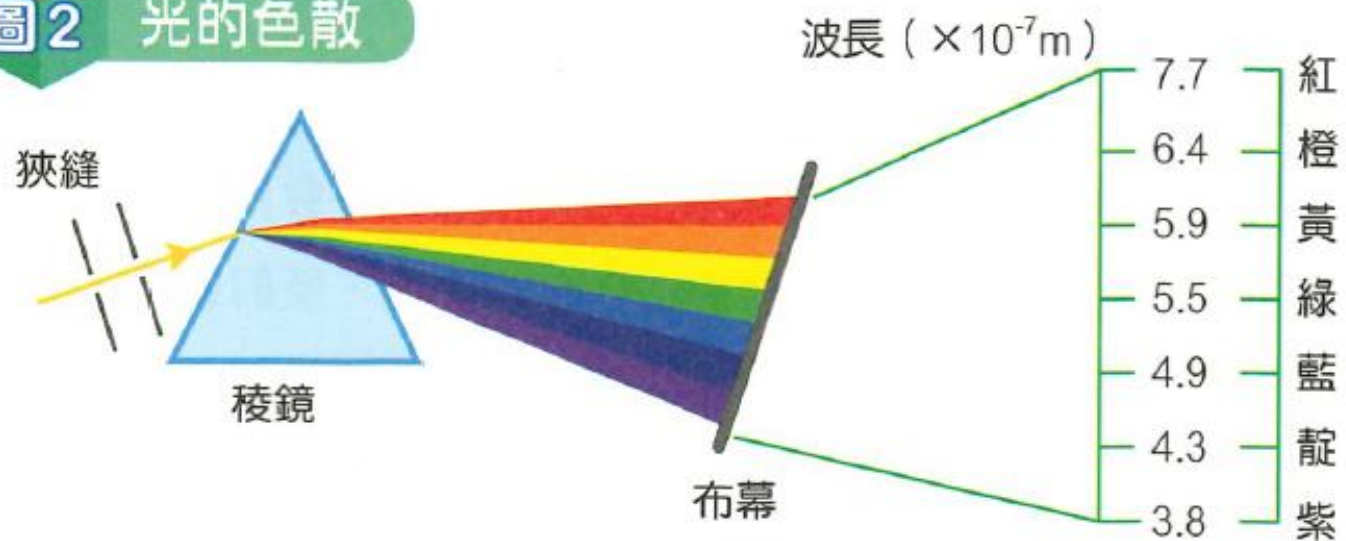




圖 3

3 種視錐細胞的敏感度

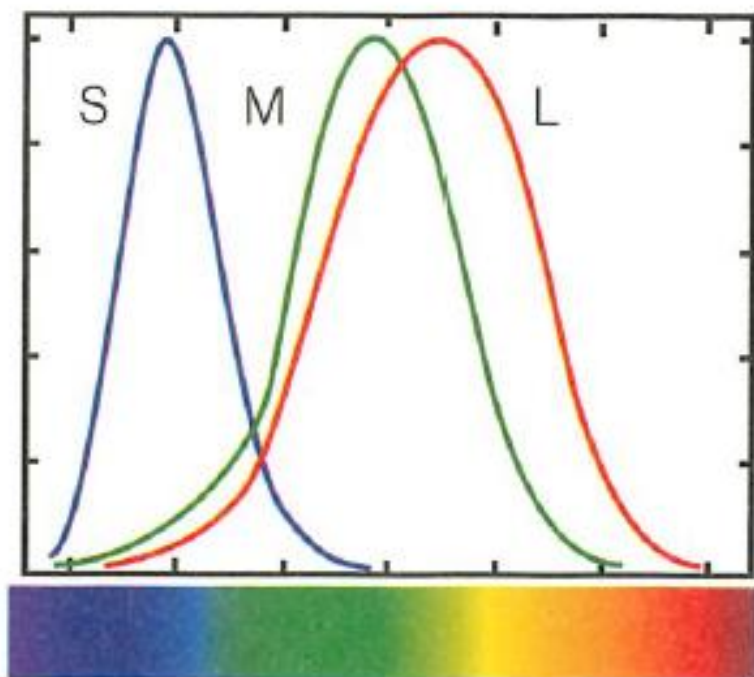


圖3就是3種視錐細胞所能辨明的單色光波長的範圍與敏感度。依3種視錐細胞篩檢出的光量之比例，腦中再去混合成其他各種顏色。

選紅黃綠，就是因為眼睛最為敏感的颜色！！



天空為什麼是藍色的？



圖 1

藍天與白雲





圖 2

黃昏的天空





空氣分子的干擾下，紫光與藍光較紅光更容易散射

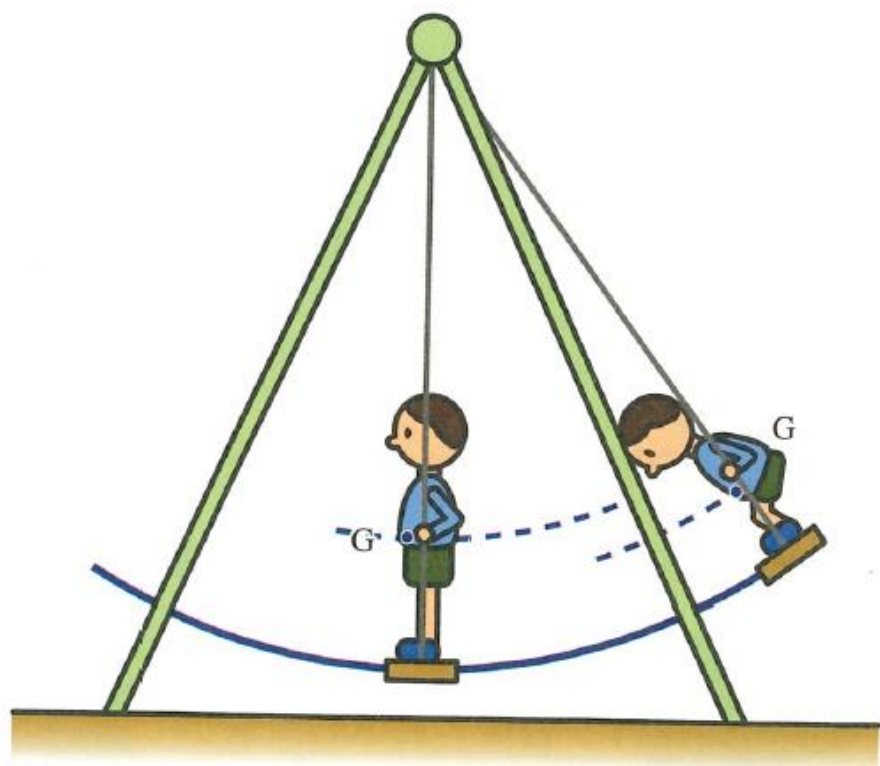
在空氣分子的干擾下，波長短的紫光和藍光會比波長長的紅光來得容易散射，抬頭仰望天空時，也就比較容易看到紫光和藍光。但是，我們看到的天空並非紫色而是藍色，這是因為感覺顏色的視錐細胞，比起紫光，對藍光的敏感度更高的緣故。這也就是天空為什麼是藍色的理由（**圖1**）。

17 花式滑冰中旋轉的奧妙



「質量」×「半徑」×「速度」

這稱之為**角動量**，角動量維持一定的定律稱為**角動量守恆定律**



在靠近最低點時，重力和抗力都垂直於行進方向，所以小朋友的旋轉運動「面積速度」=「半徑」×「速度」，不會有任何變化，這時，如果小朋友站起來，「半徑」減少，小朋友的「速度」就會變快。在最高點，因為小朋友是靜止的，所以就算蹲著，速度也不會有變化。



血壓 140 代表什麼意思？

有一個人說「我的血壓是 150 和 100，有一點高血壓」。這個人在醫院候診室使用血壓計量血壓，按下按鈕後，

最高血壓 150mmHg 最低血壓 100mmHg

跑出一張寫有這些字的紙條。為了讓血液循環，心臟會不停收縮與擴張。最高血壓就是當心臟收縮時血管內血液的壓力；最低血壓則是當心臟擴張時血管內血液的壓力。

血壓 150，指的是血壓 150mmHg 的意思。日本的度量衡是以標準國際單位制為基準，因此壓力單位為**帕斯卡**（記為 Pa），而血壓的話則習慣以**mmHg** 為單位，mm 是毫米，Hg 為水銀的意思。

壓力單位 mmHg 的意思看圖 1 就可以了解，在半世紀之前都是使用這樣的測量方式。要測量血壓的話，先透過充氣幫浦將空氣打入橡皮臂帶中，直到上臂動脈的血液無法流通，讓壓力上升，然後再慢慢讓壓力下降。當橡皮臂帶中的空氣壓力變得比最高血壓低時，藉由聽診器就可以聽到心臟收縮時斷斷續續血液流動的雜音。這時，如果圖 1 的水銀柱高度為 150mm（15cm）的話，最高血壓就是 150mmHg。再繼續讓橡皮臂帶的壓力下降，讓壓力比最低血壓還要低，同樣藉由聽診器就可以聽到心臟擴張時連續血液流動的雜音。這時如果水銀柱高度為 100mm（10cm）的話，最低血壓就是 100mmHg。高度 100mm 的水銀柱壓力等於橡皮臂帶中空氣的壓力，就等於血管中血液的壓力。

1 大氣壓的大氣壓力等同於高度 76 cm 的水銀柱，即 760 mm 的水銀柱對底部的壓力（請參照 4-1 圖 3），「1 大氣壓 = 760mmHg」。由此可

知，150mmHg 為 0.197 大氣壓（ $150 \div 760 = 0.197$ ）。要特別注意一點，那就是圖 1 的水銀柱上面還有來自大氣的 1 大氣壓壓力，因此血液的最高血壓應為 0.197 大氣壓再加 1 大氣壓，即 1.197 大氣壓。

潛入水中，壓力會慢慢增加，潛水 10m 的話，壓力會增加 1 大氣壓，也就是增加 760mmHg。相同的理由，頭部的血壓會變低，腳部的血壓會變高。因此，要測量血壓時，必須將手臂置於與心臟同高度的地方。

高度 10m 的水柱壓力大約是 1 大氣壓，因此在水中，深度若有 1.6m 的差距，壓力就會有 0.16 大氣壓，即 122mmHg 的不同。但是，人類腦部的壓力並沒有比腳尖壓力少到 122mmHg 這麼多，是因為透



圖 1 半世紀前的血壓測量方式



13 為什麼可以知道聲音的行進方向？

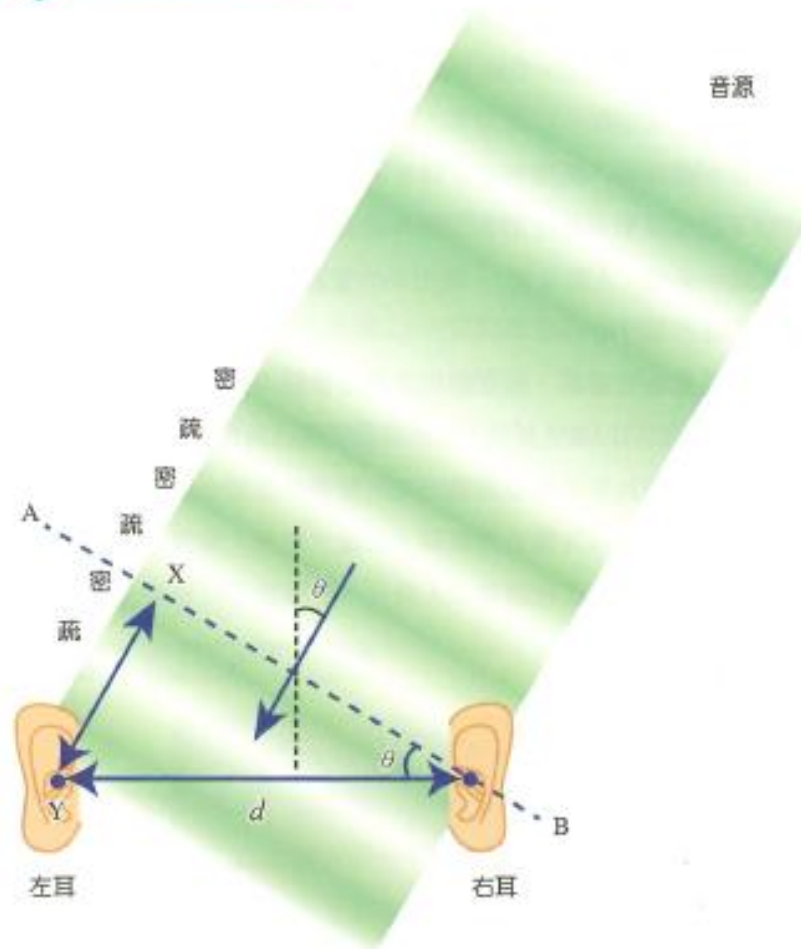
即使閉上眼睛，也可知道對方是從哪個方向對自己發話。每個人都有2個耳朵吧？那麼，為什麼有2個耳朵，就可以辨別音源的方向呢？

把空氣的疏密變化當作波動，使聲音得以傳播出去，音速在常溫中是每秒約340m。我們假設聲音從與臉的正面呈 θ 角度的右側方向傳來（圖1）。虛線AB是聲波密部狀態的「聲音密部的波前」。圖1是波前到達右耳的瞬間，但是波前尚未到達左耳。聲波要傳到左耳還需要前進XY這段距離。兩耳間距離 d 為20cm，角 θ 為30度的話，XY為10cm，即0.10m，所以聲音行進XY這段距離需要大約0.0003秒（ $0.1 \div 340 = 0.0003$ ）。也就是說，在這個情況下，左耳僅會比右耳慢0.0003秒聽到聲音。僅僅如此短暫的時間差，人類的大腦卻可以準確認知，實在令人驚嘆。而且，大腦還具有將時間差換算成音源方向（角度 θ ）來加以掌握的功能。

水中的音速為每秒1500m，約為空氣中的4倍。如果在水中聽到來自角度 θ （30度）的聲音，時間差會減少到0.0003秒的4分之1，但是大腦換成方向的功能不會變，所以當時間差減少到4分之1時，大腦認知的XY距離也會縮短為4分之1。因此，當感覺角度 θ 也大約縮小為4分之1時，在水中大腦會判斷聲音是來自右側與正面夾角7度的方向。由此可知，人在水中聽聲音，是會錯判音源方向的。



圖1 用兩耳來聽聲音



CONTENTS

前言	3
第1章 日常生活的物理—關於熱的疑問	9
1 洗好的頭髮，為什麼用吹風機吹一吹馬上就乾？	10
2 幫雪人穿上毛衣會怎麼樣？	14
3 在地上灑水為什麼會變涼快？	16
4 北國池塘裡的金魚是如何熬過寒冬？	19
5 為什麼會形成雲？	22
6 橡皮筋為什麼可以拉長？	27
7 為什麼可以利用冰箱來說明熱泵熱水器的結構？	32
8 地球的平均溫度是怎麼計算出來的？	34
專欄 熱引擎	38
第2章 日常生活的物理—關於光與聲音的疑問	39
1 公車配戴的眼鏡？	40
2 2條刻度線的中央，如何將水加得剛剛好？	44
3 落跑的積水？	46
4 如何測量距離？	50
5 燈光照射下，能夠使光線朝同一方向反射的 反光材是什麼？	52
6 為什麼看得見彩虹？	54
7 交通號誌燈3原色的秘密？	56
8 天空為什麼是藍色的？	60
9 登上東京天空樹瞭望台，可以看到多遠的地方？	62
10 聽力檢查與蚊子聲有關係嗎？	66
11 為什麼要將揚聲器裝在箱子裡？	70
12 都卜勒效應與測速槍之間的關係？	72
13 為什麼可以知道聲音的行進方向？	76
14 為什麼使用氯氣會變聲？	78
專欄 光是波還是粒子？	80
第3章 日常生活的物理—關於力與運動的疑問	81
1 為什麼平衡鳥可以維持平衡？	82
2 為什麼大腹便便的人站立時會向後傾？	84



3 要如何將歪曲扭八的鐵絲拉直？	86
4 如何測量深井的深度？	88
5 神經的反應時間大概多長呢？	90
6 彈弓與猴子的智慧	92
7 為什麼煙火看起來像球形呢？	94
8 為什麼用慢動作攝影可以拍出怪獸電影呢？	96
9 可以利用烘焙紙杯來瞭解 自由落體與空氣阻力的關係嗎？	98
10 撞擊十元硬幣的奧妙	100
11 大家知道「高斯加速器」嗎？	102
12 當電車緊急煞車時，氣球會怎麼樣？	104
13 急轉彎時的安全駕駛方法？	106
14 脫水機與離心力之間的關係？	110
15 有地底世界嗎？	113
16 何以輕易得知地球的軌道並非圓形？	116
17 花式滑冰中旋轉的奧妙	120
18 坐在旋轉椅上，如何改變方向？	124
19 陀螺與腳踏車的關係？	126
20 走路時，球從手上掉下去？	130
第4章 日常生活的物理 —關於水與空氣的疑問	131
1 被高跟鞋跟踩到，為什麼會那麼痛？	132
2 水壓的方向是向下的嗎？	135
3 杯裡的水塊融化後，水會溢出來嗎？	138



書名：走入生活學物理
出版社：瑞昇文化
編號：3307105



適合閱書對象：

1. 對生活的科學原理很有興趣的初中同學、
2. 中三升中四選科會考慮物理科的同學、
3. 高中修讀物理科想利用所學的理論去了解生活的同學、
4. 後悔沒有選讀物理科但要回味物理的高中同學。