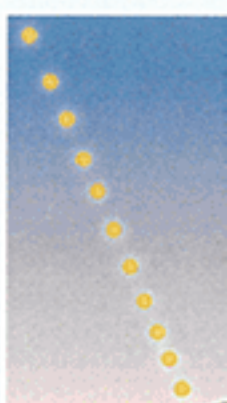
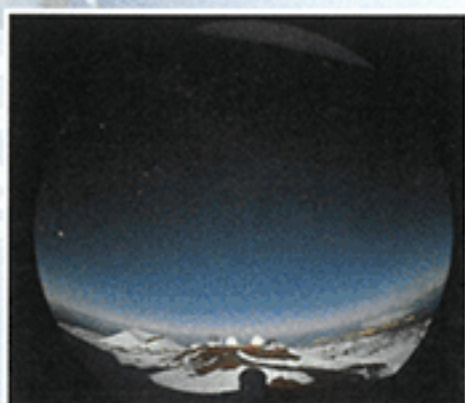
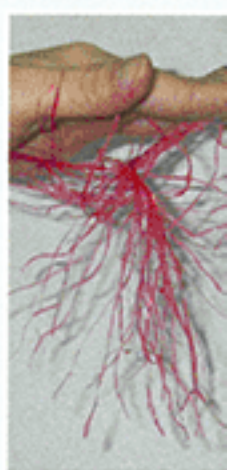
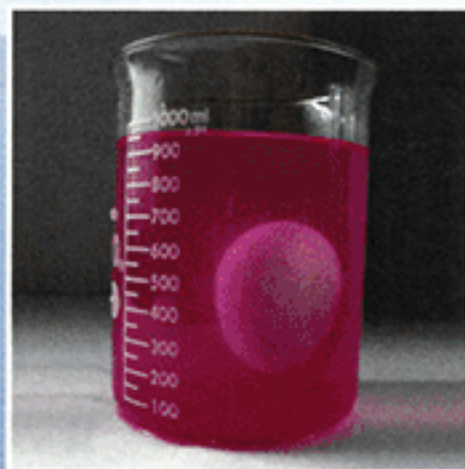


自然 與 生活科技

活動紀錄簿
第五冊





目錄

第一章	運動與力	5
1-1	速度與加速度	6
	請接變化球	6
活動1-1	認識速度與加速度	6
	請接變化球	7
1-2	圓周運動	10
活動1-2	圓周運動	10
	請接變化球	10
1-3	牛頓第一及第二運動定律	12
活動1-3	慣性	12
	請接變化球	13
1-4	力的平衡	14
	請接變化球	14
活動1-4	虎克定律的運用與力平衡實驗	15
	請接變化球	16
1-5	力矩及槓桿原理	17
活動1-5	槓桿的平衡	17
	請接變化球	18
1-6	牛頓第三運動定律	20
	請接變化球	20
	習題	21
第二章	從接觸力到場	29
2-1	摩擦力	30
活動2-1	摩擦力會受哪些因素影響	30
	請接變化球	32
2-2	功與動能	33
	請接變化球	33

2-4	壓力	36
	請接變化球	36
活動2-2	流體壓力	37
2-5	阿基米得的浮力原理	38
活動2-3甲	浮力的測量	38
	請接變化球	39
活動2-3乙	有趣的浮沉子	39
	習題	41
第三章	重力作用	47
3-3	能量守恆	48
	請接變化球	48
	習題	49
第四章	地球的運轉	53
4-1	晝夜與地球自轉	54
活動4-1	固定在同一個地點進行日落的觀察	54
4-2	季節變遷與地球公轉	56
活動4-2	光束直射與斜射	56
	習題	58
第五章	天氣變化	65
5-1	空氣的流動	66
活動5-1	天氣圖簡易分析	66
5-3	天氣預報	68
活動5-2	看看老天的臉色	68
活動5-3	由雲圖判斷天氣系統	72
	習題	73

第六章	材料與製造	81
6-3	材料的加工	82
活動6-1	文具收納組	82
	習題	85
第七章	建築與生活	87
	習題	88
圖片資料		90

第一章 運動與力



1-1 速度與加速度



請接變化球

1. 時鐘上的秒針長10 cm，當它走了一圈，其平均速率和平均速度各為多少？秒針每一刻的瞬時速率是否等於其平均速率？而其任一時刻的瞬時速度是否也等於平均速度？

2. 車上儀表板的時速表所顯示的是車子的瞬時速率還是瞬時速度？



活動1-1 認識速度與加速度

活動討論：

1. 步驟2中，紙帶上為什麼只有一個點？



2. 步驟3中，紙帶上任相鄰兩個點的距離是否相同？這代表什麼意思？

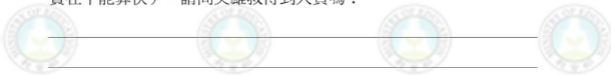


3. 步驟4中，紙帶上任相鄰兩點的距離是否相同？這代表什麼意思？



請接變化球

1. 已知世界短跑紀錄約為10秒內跑完100公尺。動作片中的英雄正以此速度追趕著挾持人質、以時速40公里駕車逃逸的歹徒（這樣的車速實在不能算快）。請問英雄救得到人質嗎？



2. 如果讓獵豹來追前題中的車子，那又如何？（請先查出獵豹追捕獵物時的最快速度大約是多少。）



3. 交通部說過年期間開車行駛高速公路由臺北到高雄可在五個小時內到達。你可以算出平均速率大概有多快嗎？而整個過程是屬於等速度運動嗎？

4. 甲、乙兩地相距120公尺，平平及安安以每秒2公尺的穩定步伐，分別由甲地及乙地相向而行。你能說出他們兩人的速率和速度有何差別嗎？又大概多久後他們才會相遇？

5. 一部汽車沿筆直的高速公路做等速度行駛，自出發點開始計時，其位置坐標與時間的關係如下：

位置 (公尺)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
時間 (秒)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- (1) 畫出汽車位置坐標 x 與時間 t 的關係圖。



(2) 此部汽車出發位置坐標為多少公尺？



(3) 根據速度的定義，此部汽車的行駛速度大小為多少公尺 / 秒？



(4) 時間 $t = 15$ 秒時，汽車的位置坐標 x 在多少公尺處？



(5) 汽車出發幾秒後，汽車在位置坐標 $x = 100$ 公尺處？

(6) 做等加速度運動的物體，在3秒內速度由 5 m/s 增加為 17 m/s ，你能畫出 $v-t$ 圖嗎？物體的平均加速度為多少？又這段期間的位移多少？



1-2 圓周運動



活動1-2 圓周運動

活動討論：

1. 由活動(一)，平行力量和垂直力量，何者會改變小球運動方向？

2. 由活動(二)，物體作圓周運動時，使其運動方向一直改變的力量來源為何？

3. 從活動(二)步驟3，固定圓周運動半徑，改變速率大小時，你感受到另一隻手受到的拉力如何變化？



請接變化球

1. 你能說出更多圓周運動的例子嗎？



2. 若衛星繞地球做等速率圓周運動，衛星的加速度 a 和速度 V ，兩者的方向有何關係？



1-3 牛頓第一及第二運動定律



活動1-3 慣性

活動討論：

1. 慢慢地拉動紙片時，為什麼杯子會和紙片一起移動？將紙猛然抽出時，為什麼杯子會留在原處？

2. 為什麼你可以抓得到硬幣？為什麼抓到硬幣的位置，似乎就是原先硬幣所在的位置？

3. 觀察了兩個銅板的運動，一個往下掉落，另一個往前飛出，你能做出何種解釋？





請接變化球

1. 如何可將擺滿餐具的桌布抽出，而不使上面的餐具掉下來呢？（小心你家的餐盤！）

2. 車子向右轉，為什麼乘客會感覺向左偏？

3. 小鴨子從河上岸，總要猛烈地甩動牠的羽毛；狗、小雞在淋雨水後，也會抖動身上的毛；小朋友洗完手後也會甩手，這些是利用什麼物理原理把水甩掉？

4. 以下兩種場合，何者較費力？為什麼？

A 在光滑的地面上，水平推一個 10 kg 的靜止物體，使其開始運動。

B 在遠離所有星體的外太空中推 10 kg 的靜止物體使其開始運動。

5. 質量 10 kg 的物體，由靜止開始受定力作用運動了 5 秒，速度增為 20 m/s，則該物體受到了多大的力量？



1-4 力的平衡



站到磅秤上差點使磅秤破錶的人，一定非常希望能讓磅秤的讀數減少一點。於是，他可以做下列的動作：把磅秤搬到單槓下，然後站上磅秤之後，將雙手吊住單槓，這時候他可以看到磅秤的讀數顯著減少！究竟發生什麼事了，他真的變輕了嗎？畫出力圖，你會更清楚。



圖1-1(a) 磅秤破錶令人愁眉苦臉



圖1-1(b) 吊住單槓後磅秤的讀數顯著減少！





活動1-4 虎克定律的運用與力平衡實驗

活動討論：

1. 為什麼每次增加砝碼時，要將砝碼全部取下，以觀察彈簧是否恢復到原來長度？

2. 畫出以砝碼重量為縱軸、以彈簧總長度為橫軸之關係圖。

3. 砝碼數目對彈簧伸長量的作圖，圖形是否通過原點？

4. 以橡皮筋來測量物體重量的活動原理和利用彈簧量測是否相同？

5. 除了橡皮筋及彈簧外，能否想到其他物品可用來作為測量力的工具？

6. 如果嘗試使用直尺受力產生的彎曲程度作為測量力的工具，你認為合適嗎？試著把你的看法說出來。

1. 靜置於桌上的蘋果，受到哪些力的作用？

2. 能不能再舉出日常生活中，屬於兩力平衡的例子？

3. 物體受兩力作用，仍靜止不動，兩力是否達到平衡？

4. 物體受兩力作用，仍維持等速直線運動，兩力是否達到平衡？



1-5 力矩及槓桿原理



活動1-5 槓桿的平衡

活動討論：

1. 試從已填完之表1找出平衡時槓桿左端和槓桿右端力矩的關係。

2. 試畫出圖2、圖3的力圖。



請接變化球

1. 依下圖（課本圖1-37），你平時所騎的腳踏車，若施予相同的腳踏力量，則在甲、乙、丙哪一個位置施力所造成的轉動效果最好？

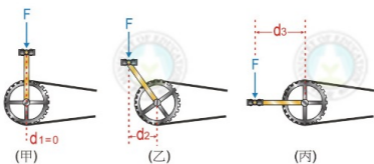


圖 1-2

2. 依下圖（課本圖1-38）以相同的力，分別使用長短不同的扳手來鎖緊螺絲，何者較容易轉動扳手？



圖 1-3



3. 下圖（原課本圖1-39）旋轉水龍頭的兩力，大小相等、方向相反，但卻能造成水龍頭轉動，你能說出原因嗎？



圖 1-4

1-6 牛頓第三運動定律



請接變化球

1. 馬拉馬車，同時馬車也拉馬，何以馬與馬車會前進？

2. 如果作用力和反作用力的大小相同，那為什麼桌球拍打到乒乓球時，我們沒看到球拍反彈？

3. 我們知道：划船時，槳向後划時船會向前進。那麼你划獨木舟時，要使船向右轉彎，應該如何划槳？

4. 兩個質量各為4 kg及20 kg的物體互撞，碰撞時，20 kg的物體產生 2 m/s^2 的加速度，那4 kg的物體產生的加速度為多少？



本章習題

一、選擇題

- () 1. 直線坐標上，元元由位置坐標 $+6$ 公尺的地方直接移動到位置坐標 -10 公尺的地方，則他所行走的路徑長為多少公尺？
(A) 4 (B) 16 (C) -4 (D) -16
- () 2. 平平沿半徑 100 公尺的圓周跑二分之一圈，其位移大小為何？
(A) 100 (B) 200 (C) 314 (D) 628
- () 3. 安安以手施 7 牛頓的力量，將一塊重 5 牛頓的石頭向上舉起，則石塊給手的反作用力大小為多少牛頓？
(A) 2 (B) 5 (C) 7 (D) 12
- () 4. 承上題，則此石塊所受之合力為多少牛頓？
(A) 2 (B) 5 (C) 7 (D) 12
- () 5. 在各接觸面皆光滑的條件下，伽利略將小球由左邊A點自由下滑，行經水平面後，再爬升到不同坡度的斜面。則小球在三斜面爬升的情形如何？

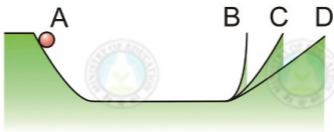


圖1

- (A) 最大高度： $B > C > D$ (B) 最大高度： $B < C < D$
(C) 路徑長度： $B > C > D$ (D) 路徑長度： $B < C < D$

() 6. 承上題，針對此實驗，伽利略作了何種延伸推論，而引出慣性觀念？

- (A) 無論斜角如何，小球都可以到達與原來相同的高度
- (B) 無論斜角如何，小球都可以行經與原來相同的路徑長度
- (C) 當右邊的斜角為零度時，小球可沿著此一直線繼續向前運動
- (D) 因為光滑，所以任何斜面，都不會有摩擦力，小球可持續運動

() 7. 以相同大小的力量，分別推超市裡的空推車及裝滿貨物的推車時，可以測得驗證出下列哪些物理量的何種關係？

- (A) 加速度和質量成反比
- (B) 所需外力和質量成正比
- (C) 所需外力和加速度成正比
- (D) 所需外力等於加速度乘以質量

() 8. 如圖所示，沿著門板的方向施力關門，為何不能使門順利關上？



圖2

- (A) 力臂 = 0，力矩 = 0
- (B) 力臂 = 0，力矩 \neq 0
- (C) 力臂 \neq 0，力矩 = 0
- (D) 力臂 \neq 0，力矩 \neq 0



- () 9. 拍打桌面，會明顯感覺到拍力量越大，作用在手上的力量也越大。這種現象可以用下列哪一定律來說明？
 (A) 虎克定律 (B) 牛頓第一運動定律
 (C) 牛頓第二運動定律 (D) 牛頓第三運動定律
- () 10. 如下圖的實驗曲線，下列相關敘述何者錯誤？

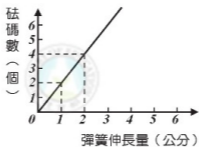


圖3

- (A) 它可以利用來製作彈簧秤
 (B) 彈簧未掛砝碼時，其長度為0
 (C) 砝碼數4個時，彈簧約伸長2公分
 (D) 實驗曲線未顯示的部分，未必是直線
- () 11. 物體產生的加速度方向必和下列何種物理量同方向？
 (A) 位移 (B) 速度 (C) 合力 (D) 合力矩
- () 12. 甲、乙兩車沿一定方向前進。如下圖為兩車的速度對時間的關係圖，下列敘述何者正確？
 (A) 乙車的加速度比甲車大
 (B) 乙車的初速比甲車大
 (C) 甲、乙兩車皆作等速度運動
 (D) 前五秒內，甲車走的距離比乙車大



圖4

- () 13. 下列各圖為物體受力作用的力圖，圖中的物體何者可能處於靜止狀態？

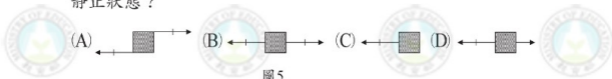


圖5

- () 14. 平平參加游泳比賽，下圖是他比賽過程中速度與時間的關係圖，試問平平在比賽過程中來回游了幾趟？



圖6

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
- () 15. 汽車的時速表所顯現的數字，代表的是該汽車的：
 (A) 瞬時速率 (B) 瞬時速度 (C) 平均速率 (D) 平均速度
- () 16. 安安用拇指與食指各施垂直轉柄的兩力 $F_1 = F_2 = 80 \text{ gw}$ 開水龍頭，已知水龍頭轉柄總長為 6 cm ，如圖所示，請問他作用在水龍頭的合力矩為多少 $\text{gw} \cdot \text{cm}$ ？

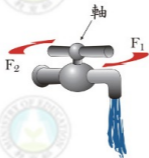


圖7

- (A) 0 (B) 120 (C) 240 (D) 480



- () 17. 下圖為牛頓運動定律實驗的結果，若 M_1 、 M_2 、 M_3 ，為三個物體的質量，利用此關係圖，可判斷三個物體質量大小的關係為何？

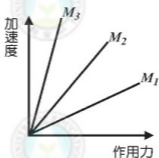


圖8

- (A) $M_3 < M_2 < M_1$ (B) $M_1 < M_2 < M_3$
 (C) $M_3 < M_1 < M_2$ (D) $M_1 = M_2 = M_3$
- () 18. 如圖所示，槓桿處於平衡狀態，則下列敘述何者正確？

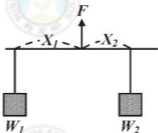


圖9

- (A) $W_1 X_1 = W_2 X_2$; $W_1 + W_2 = F$ (B) $W_1 X_2 = W_2 X_1$; $W_1 + F = W_2$
 (C) $W_1 X_1 = W_2 X_2$; $W_2 + F = W_1$ (D) $W_1 X_2 = W_2 X_1$; $W_1 + W_2 = F$

- () 19. 如右圖，一物體初速為 10 m/s ，在直線上作等加速度運動，4秒時物體速率達到 30 m/s ，則此物體在4秒內的總位移為若干公尺？

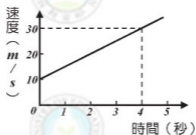
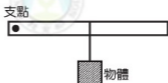


圖10

- (A) 20 (B) 40 (C) 80 (D) 160

- () 20. 可繞支點自由轉動的木尺上懸掛一物體，如下圖所示。欲施力支撐住物體，則下列哪一狀況的施力方式最省力？



- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

圖11



二、簡答題

1. 若下列物體僅受到兩力作用時，比較此兩力間的大小關係：

- (1) 停浮在半空中不升也不降的直昇機：「螺旋槳產生的上升力」和「地球對它的重力」
- (2) 由水底快速上浮的氣泡：「重量」與「浮力」
- (3) 推一桌子，使之等速向右移動：「向右的推力」與「向左的摩擦力」

2. 桌上一本書，地球對這本書有一個向下的吸引力，那麼這個力量有反作用力嗎？作用的對象又是誰？

3. 平平騎腳踏車，車與人總質量是80公斤，行進中作緊急煞車，經歷2秒後車子停下，此期間車子共滑行4公尺，假設煞車過程的摩擦力一定。試求：

- (1) 車子開始煞車時的速度是多少公尺/秒？
- (2) 煞車期間車子的平均加速度為多少？
- (3) 車子受到的摩擦力是多少牛頓？

4. 已知臺灣桃園國際機場跑道長度大約為3600公尺，一架飛機在跑道上，由靜止開始加速，滑行3000公尺之後，以270公里/小時的速度離開地面起飛。則在跑道加速這段期間：

- (1) 飛機起飛時的速度相當於多少 m/s ？
- (2) 開始加速至起飛過程共花多少時間？
- (3) 這段期間的平均加速度為多少 m/s^2 ？



第二章 從接觸力到場



2-1 摩擦力



活動2-1 摩擦力會受哪些因素影響

活動討論：

1. 開始對木塊施力後，會發現彈簧秤讀數逐漸增加，但木塊仍然保持不動。彈簧秤的這些讀數代表什麼意義？木塊是否達成平衡？

2. 直到木塊移動瞬間，彈簧的讀數又代表什麼意義？

3. 木塊開始以等速運動後，彈簧秤之讀數是否和步驟1中的最大讀數相同？若不同，則何者較大？



4. 根據表1，相同的接觸面，質量愈大的物體，要開始啟動時所需的力是否愈大？



5. 根據表1，畫出總重量和最大施力的關係曲線圖。並加以說明它們的關係。



6. 根據表2，相同質量的物體，在不同的接觸面，使它開始啟動的力量大小是否相同？



7. 你能否設計實驗，推測啟動瞬間彈簧秤的讀數與接觸面的面積是否有關係存在？





請接變化球

在沒有人推它的情況下，一個100公斤重的講桌靜止於地面時所受的摩擦力大小為何？你是否一定要用大於100公斤重的力量才能推動它？



2-2 功與動能



請接變化球

1. 動作片特技演員從高處跳下時，工作人員會在下方鋪設彈簧墊。彈簧墊的設計是為了在衝擊時提供較大的位移。請根據功能的轉換，解釋此中的道理。

2. 玩躲避球時接到球之後，最好有怎樣的動作以便減少衝擊力？

3. 棒球打擊者短打時，揮棒動作應如何適度調整，才能讓球離本壘板較近？

4. 質量 4 kg 的靜止物體，在光滑平面上受到水平施力 20 牛頓 持續作用兩秒，則

(1) 產生的加速度大小為何？

(2) 請畫出此兩秒內速度對時間的關係圖。

(3) 此兩秒內，共位移了多少公尺？

(4) 此兩秒內，施力對物體作功大小為何？

(5) 物體最後的動能是多少？





請接變化球

1. 一個 1 kg 的物體在光滑平面上作等速度運動，當它移動 5 公尺時，合力對該物體共作功多少焦耳？

- (A) 0 焦耳 (B) 5 焦耳 (C) 4 焦耳 (D) 490 焦耳

2. 平平抱著 10 kg 的物體，沿水平地面花了 10 秒走 10 公尺，再於 15 秒內，以 100 牛頓的力量將其垂直舉高 3 公尺，放置於一書架上，問此人對物體共作了多少功？

- (A) 30 焦耳 (B) 100 焦耳 (C) 300 焦耳 (D) 400 焦耳

3. 承上題，平平於舉高過程中，對物體作功功率為何？

2-4 壓力



請接變化球

1. 三支裝水寶特瓶，其中甲瓶和乙瓶裝滿水，丙瓶裝半滿的水，分別置於三塊材質相同的海綿塊上，如下圖所示。

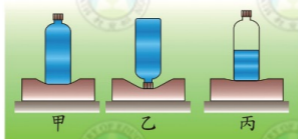


圖2-1 寶特瓶置於海綿塊上

請問海綿所受的壓力大小順序為何？

- (A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 丙 > 乙 > 甲 (C) 甲 = 乙 > 丙 (D) 乙 > 甲 > 丙

2. 承上題，若單純比較甲及乙兩種擺置，則可獲得什麼結論？若單純比較甲及丙兩種擺置，則又如何？





請接變化球

在太空中，少了大氣壓力，太空人應該如何喝水？



活動2-2 流體壓力

活動討論：

1. 拴緊瓶蓋時，放手後水為何不會自小孔噴出？

2. 當水由小孔噴出時，水柱與寶特瓶身側面的夾角為何？

3. 觀察水柱噴出的水平距離，如果是噴的愈遠，代表什麼意思？

2-5 阿基米得的浮力原理



活動2-3甲 浮力的測量

活動討論：

1. 在活動步驟(一)中，物體沉入水中的體積和浮力有什麼關係？

2. 在活動步驟(一)中，浮力和不同沉體的密度是否有關係？

3. 在活動步驟(一)中，物體在水中所減輕的重量與所排開的液體重有什麼關係？

4. 在活動步驟(二)中，雞蛋體積沒有改變，為什麼有時下沉有時上浮呢？請說明可能的原因。





請接變化球

【皇冠的秘密】

你一定聽過阿基米得洗澡時發現浮力原理的故事。請你運用本節所學的科學概念，和同學仔細討論推敲：阿基米得是如何證明皇冠不是純金打造的呢？而這個故事真的和浮力原理有關嗎？（註：提醒你要複習的重要概念包含了質量、體積、密度及合金。）



活動2-3乙 有趣的浮沉子

活動討論：

1. 做好的浮沉子放入水中，如果太重，你可以怎麼調整？如果太輕，你又可以怎麼調整？

2.如何讓水中的浮沉子沉下去？請和同學討論之後，試著說明其原理。



3.如何讓沉下去的浮沉子再次浮起來？請和同學討論之後，試著說明其原理。



4.是否有辦法讓兩個浮沉子一上一下呢？請和同學討論之後，練習看看。



5.你能不能利用身邊簡單的材料，也製作不同的浮沉子呢？



本章習題



一、選擇題

- () 1. 有關摩擦力的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 兩物體接觸面間阻止物體運動的力是摩擦力
 (B) 動摩擦力的方向和物體運動方向相反
 (C) 物體受外力 F 作用後仍保持靜止，此時摩擦力大小也為 F
 (D) 物體未被拉動前，摩擦力將維持不變
- () 2. 在水平球場上滾動的小球，會慢慢地停下來的原因是什麼？
- (A) 小球沒有受到任何力作用的緣故
 (B) 小球的慣性逐漸減小，最後消失的緣故
 (C) 受到地面摩擦力作用的緣故
 (D) 小球受到平衡力作用的緣故
- () 3. 用手握住寶特瓶，瓶子沒有下滑，原因為何？
- (A) 手對寶特瓶的摩擦力和寶特瓶的重力平衡
 (B) 手對寶特瓶的壓力和寶特瓶的重力平衡
 (C) 手對寶特瓶的壓力和手對寶特瓶的摩擦力平衡
 (D) 以上三種說法均不對
- () 4. 下列何者屬於功率的單位？
- (A) 焦耳 (B) 牛頓 (C) 百帕 (D) 千瓦
- () 5. 玉茹施一力，將一質量為10公斤的物體沿斜坡拉至距地面高2公尺處，試問她對此物體作功多少焦耳？
- (A) 0 (B) 1 (C) 10 (D) 196
- () 6. 有一臺抽水馬達可以在1分鐘內將1000公斤的水抽高5公尺，則此抽水馬達所作的功率約為多少瓦特？
- (A) 4000 (B) 3920 (C) 1000 (D) 816

- () 7. 如圖所示，已知要將質量 10 kg 的物體，從甲推到乙需作功 500 焦耳 。則將此物體從甲推到乙，需施力多少牛頓？（假設光滑斜面，沒有摩擦力作用）



圖1

- (A) 500 (B) 50 (C) 5 (D) 0.5
- () 8. 有關功與能的敘述，下列何者是正確的？
- (A) 藉著重物將木樁打入地面的過程，是利用重物的彈性能對木樁作功
- (B) 以鐵鎚將釘子釘入木板的過程，是以具有動能的釘子對鐵鎚作功
- (C) 將一個物體向上施力舉起，是以作功方式增加物體的重力位能
- (D) 凡對物體作功，必可同時增加物體的位能與動能
- () 9. 以下哪一種現象不是由超距力所造成？
- (A) 利用彈弓射出石塊 (B) 鐵粉分布在磁鐵四周
- (C) 月亮繞地球運轉 (D) 摩擦過的塑膠尺能吸引小紙片
- () 10. 電視臺颱風預報時所呈現的低氣壓分布圖形，可視為哪一種場的概念？
- (A) 溫度場 (B) 重力場 (C) 磁場 (D) 大氣壓力場
- () 11. 小豬的體重是 60 公斤 重，請問他到了月球後體重應為多少公斤重？
- (A) 0 (B) 10 (C) 60 (D) 360



- () 12. 王立洪在盛有1公升水的氣球上由上而下挖了三個洞讓水流出，則水柱流出的情形，以下列哪一圖形表示較合理？



圖2

- () 13. 在水中加入一些冰塊，如圖所示，則下列相關的敘述何者正確？



圖3

- (A) 因冰塊皆未接觸杯底，故加入冰塊並不會增加杯底所受的壓力
 (B) 加入冰塊後水面會上升，杯底所受的壓力會增加
 (C) 若冰塊逐漸融化，杯底所受的壓力會逐漸增加
 (D) 若冰塊逐漸融化，杯底所受的壓力會逐漸減少
- () 14. 質地均勻的三腳茶几桌重20 kgw，桌上放一重量為10 kgw的陶瓷花瓶，每一桌腳的底面積為 20 cm^2 。請問每一桌腳加在地面上的壓力為若干？
- (A) 0.5 gw/cm^2 (B) 1.5 gw/cm^2
 (C) 500 gw/cm^2 (D) 1500 gw/cm^2

() 15. 下列哪一個實驗無法證明大氣壓力的存在？

- (A) 在廣口瓶內裝滿水，用塑膠板蓋緊後瓶口朝下，塑膠片不會掉下來
- (B) 將兩個塑膠吸盤排開空氣後對壓在一起，雙手不容易將之拉開
- (C) 吸管的尖端較容易穿透鋁箔包
- (D) 充滿熱水蒸氣的封閉鋁罐，冷卻後鋁罐將被擠壓變形

() 16. 死海號稱為不沉之海，是因為人可以躺在「死海」裡而不完全沉入水中，其原因為何？

- (A) 死海的水是不流動的
- (B) 人在死海的浮力大於人的重量
- (C) 人在死海的浮力等於人的重量
- (D) 此人的泳技高超

() 17. 如圖所示，請依據物體的浮沉與密度的關係圖中為同一物體置於不同液體中的狀態，請問哪一種液體的密度最大？



圖4

- (A) 甲
- (B) 乙
- (C) 丙
- (D) 丁

二、簡答題

1. 車子的輪胎上，都有一些紋路，其目的何在？



2. 搭乘高樓電梯，當快速上昇或下降時，常感到耳鳴，是什麼原因？

3. 鐵塊放入水中就會下沉，但輪船的很多部分是由鋼鐵做成的，為什麼還能浮在水面上呢？

4. 怡君在高50 m之大樓頂將一重5 kg之小球自由落下，若不考慮空氣阻力，試回答下列1~2題：

(1) 怡君剛放手的瞬間，小球所具有之動能為_____焦耳及位能為_____焦耳。

(2) 在離地面20 m時，小球所具有之動能為_____焦耳及位能為_____焦耳。

5. 如下圖所示，已知木塊為200公克重，長、寬、高分別為10公分、5公分、5公分，試求在圖中之不同狀況下，木塊施於桌面的壓力：

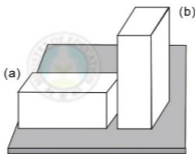


圖5

(1) 如圖(a)所示，平放木塊時施於桌面的壓力為_____ gw / cm²。

(2) 如圖(b)所示，若將木塊直立於桌面，則施於桌面的壓力又為_____ gw / cm²。

6. 新凌以彈簧秤測量的結果，如圖所示。試根據此圖，回答下列問題：

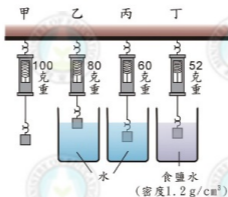


圖6

- (1) 圖中的方塊無論沒入水或食鹽水中，重量都減輕，這證明物體在液體中受到_____作用。
- (2) 如乙裝置所示，當方塊沒入水中一半時，其所受的浮力為_____ gw。
- (3) 如丙裝置所示，當方塊全部沒入水中時，所受之浮力為_____ gw。
- (4) 你能解釋丁裝置的實驗結果嗎？



第三章 重力作用



3-3 能量守恆



請接變化球

如下圖，假設摩擦力及空氣阻力可以省略，則在哪些點？

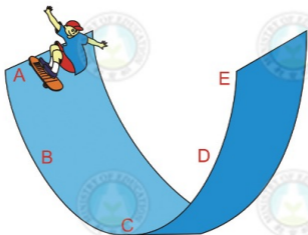


圖3-1

(A) 動能最大 _____

(B) 位能最大 _____

(C) 力學能最大 _____

(答案可能不只一點)



本章習題



一、選擇題

- () 1. 籃球靜止置放在下列哪一位置的重力位能最大？
 (A) 地面上 (B) 桌面上 (C) 地下5公尺井底 (D) 以上均相同
- () 2. 力學能包含下列哪兩種形式的能量？
 (A) 熱能、電能 (B) 光能、化學能 (C) 動能、位能 (D) 核能、太陽能
- () 3. 在某次地震中，有一塊巨大的岩石自懸崖向山谷垂直落下，在落下的過程中，岩石的動能與位能如何改變？
 (A) 動能增加，重力位能增加 (B) 動能增加，重力位能減少
 (C) 動能減少，重力位能不變 (D) 動能減少，重力位能減少
- () 4. 在高空等速率飛行的噴射機，對地面而言：
 (A) 只具有動能 (B) 只具有位能
 (C) 具有動能和位能 (D) 不具有動能，也不具有位能
- () 5. 物體所具有的重力位能大小與下列何者無關？
 (A) 物體的體積 (B) 物體的質量
 (C) 物體所處的位置 (D) 選取的位能零點
- () 6. 一小球由斜坡頂等速滑下，下列關於此球的敘述，何者為非？
 (A) 在下滑的過程中，重力對小球不作功
 (B) 在下滑的過程中，小球受重力作用
 (C) 在下滑的過程中，小球受摩擦力作用
 (D) 在下滑的過程中，小球的重力位能減少

- () 7. 如圖1所示，物體由一光滑曲面頂端A開始釋放下滑，則下列敘述何者正確？

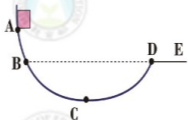


圖1

- (A) 物體在A、D之間，持續地往返運動
(B) 物體在B、D之間，持續地來回運動
(C) 物體由C滑至D之過程中，愈來愈快
(D) 物體可以到達E點
- () 8. 單擺由低處盪到高處的過程中，下列關於此擺錘能力之敘述，何者正確？
(A) 動能增加、位能減少 (B) 動能減少、位能增加 (C) 動能及位能都減少 (D) 動能及位能都增加
- () 9. 雲霄飛車高高低低的運行是下列哪兩種能量間的轉換，讓遊客感受到雲霄飛車的刺激？
(A) 電能、位能 (B) 化學能、動能 (C) 熱能、動能 (D) 位能、動能



二、簡答題

1. 已知月球與地球的距離平均約為384400 km，試利用下表估算月球與地球間的萬有引力大小為何？

表1

天體	質量 (M_E 為單位)	赤道半徑 (R_E 為單位)	重力場 (m/s^2)
地球	1.0	1.0	9.79
月球	0.01223	0.2725	1.61
火星	0.1075	0.532	3.69
木星	317.8	11.18	23.12
土星	95.1	9.42	8.96

地球質量(M_E) = 5.976×10^{24} kg；地球赤道半徑(R_E) = 6.378×10^6 m

2. 單擺再來回擺動的過程中，若不考慮空氣阻力與其它摩擦阻力的影響，可以看成是保守力作用下的運動，請說明單擺在擺動過程中，其動能、位能與力學能的變化狀況。

3. 請你想像一下，如果你搭乘太空梭在地球軌道上運行，在太空梭裡呈現失重狀況，你的生活會有什麼不方便的地方？

第四章 地球的運轉



4-1 晝夜與地球自轉



活動4-1 固定在同一個地點進行日落的觀察

活動紀錄：

1. 畫下日落方向之建築物或遠山。
2. 畫下太陽的位置，並在旁邊標出時刻（月、日、時、分）。
3. 每隔2至5分鐘後重複步驟2，整個觀察活動約20至30分鐘結束。

第一次日落觀察



第二次日落觀察（在同一地點，重複步驟1至步驟3）



 活動討論：

1. 描述觀察日落的情形。寫一篇短文描述所看到的情形，例如當時的天氣、雲層、晚霞的色彩、空氣是否清澈。

2. 太陽是不是垂直落入地面？用角規（量角器）量落日方向與地平面之間的角度。

3. 第二次觀察日落時，太陽落下的方位與第一次相同嗎？寫下你的觀察與看法。

4-2 季節變遷與地球公轉



活動4-2 光束直射與斜射

活動紀錄：

1. 用剪刀在有色玻璃紙剪出一個2公分見方的正方形，將正方形玻璃紙貼在手電筒前面。
2. 將手電筒光束照射在白紙上，用同樣高度以不同角度照射。
3. 手電筒的光束長寬是一樣的，觀察不同角度照射在白紙上的有色光面積大小相同嗎？

4. 用鉛筆將色光照在白紙上的形狀描繪下來，再用剪刀剪下來，貼在下表相關的空格中。

光束面積（即玻璃紙面積）為_____平方公分			
照射角度			
照射面積			
面積大小排序			



 活動討論：

1. 你可以找出照射面積與照射角度的關聯性嗎？



本章習題

一、選擇題

- () 1. 在地球上，何處觀賞落日，可以看見太陽是「垂直」落入地平面？
- (A) 北極地區 (B) 北緯66.5度處
(C) 赤道地區 (D) 南緯66.5度處
(E) 南極地區
- () 2. 在臺灣看日落，下列哪一選項中描繪的落日景象比較符合實際的情形？圖中日落過程所夾的角度不到十度，太陽盤面大約是半度。

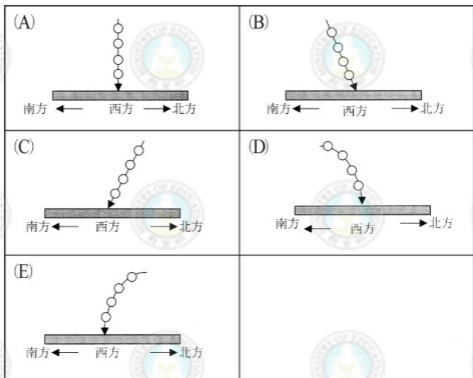


圖 1

- () 3. 在臺灣地區，如果六月二十日是晴天，則中午十二點左右，一個身高為160公分的人站在戶外陽光下看自己的影子，會發現
- (A) 影子長度與身高差不多
 (B) 影子長度約為150-160公分
 (C) 影子長度約為100-110公分
 (D) 影子長度約為50-60公分
 (E) 影子長度約為0-10公分
- () 4. 在地球上，北半球的冬天冷、夏天熱，最主要的原因是什麼？
- (A) 地球與太陽的距離，冬天遠、夏天近
 (B) 地球自轉速率冬夏不同，冬天快、夏天慢
 (C) 地球繞太陽公轉速率冬夏不同，冬天快、夏天慢
 (D) 地軸傾斜23.5度，使陽光冬天斜射、夏天直射
 (E) 地軸傾斜23.5度，使陽光冬天直射、夏天斜射
- () 5. 下圖為北半球某一地在三月所拍攝之日落之多重曝光照片，則一個月後在同一地點再拍攝一次，可以推測「日落方向」的情形為何？

- (A) 不變，即與上圖相同
 (B) 平行向左方偏移
 (C) 平行向右方偏移
 (D) 向左方偏移，且更傾斜
 (E) 向右方偏移，且更傾斜

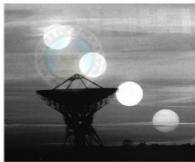


圖2

() 6. 月相的成因為何？

- (A) 陽光照射到地球，再反射到月球明亮區
- (B) 陽光照射到地球，再反射到月球陰暗區
- (C) 陽光照射到月球，再反射到地球被我們看見
- (D) 陽光照射到月球，再反射到地球，在反射到月球明亮區

() 7. 如何證明月球是反射陽光，而不是自己發光？

- (A) 一看就知道月球本身不發光
- (B) 月球只有面對著太陽的半球發光
- (C) 月球只有背對著太陽的半球發光
- (D) 月球有些區域時亮、有些區域暗

() 8. 在日全食過程中，「食甚」是指月球遮住太陽最多的時候，應該是

- (A) 月球剛碰到太陽盤面的時候
- (B) 月球剛整個移進太陽盤面的時候
- (C) 月球移到太陽盤面最中間的時候
- (D) 月球剛碰到太陽盤面另一端的時候
- (E) 月球剛離開太陽盤面的時候

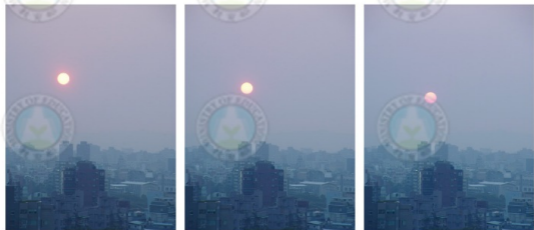
() 9. 科學家已經知道，月球繞地球公轉時，月球與地球之間的距離不是固定的，有時近，有時遠。如果發生日食的時候，月亮最靠近地球，則比較可能發生哪一種日食？

- (A) 日全食、日偏食
- (B) 日環食、日偏食
- (C) 日全食、日環食
- (D) 只能發生日全食
- (E) 只能發生日環食



二、填充與問答題

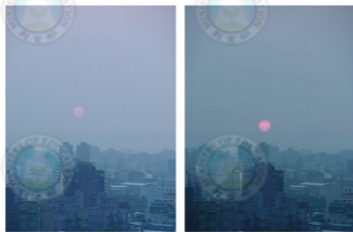
1. 下圖為某地日落時所拍攝的五張照片。其中第二張至第五張照片中的太陽描繪在第一張照片中。並測量太陽落入地平面的角度。



①

②

③



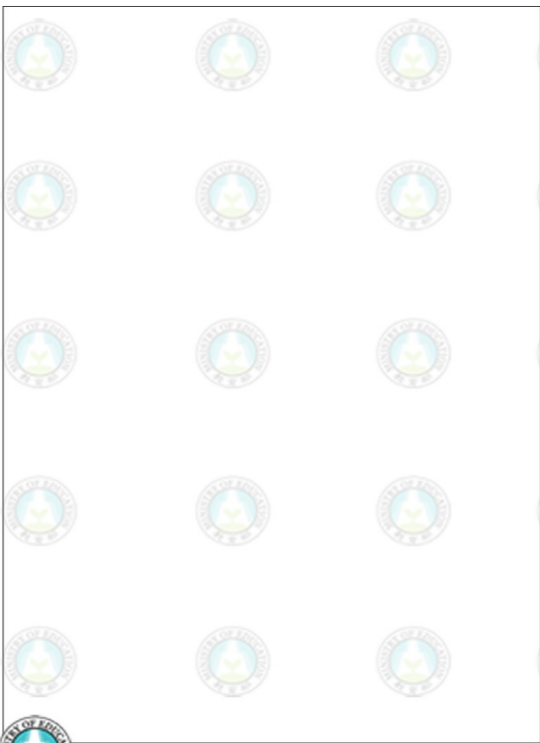
④

⑤

圖3



將結果描繪在此處



2. 你的身高約為 () 公分，在 () 月 () 日中午十二點左右，影長約 () 公分。

本題必須依據實際的觀察回答。

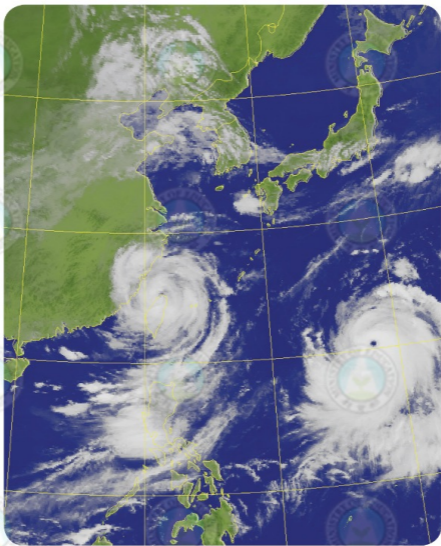
3. 太陽幾乎是從「正東方」昇起來的嗎？(是，否，不一定)

【圈選一個答案】

4. 地球繞太陽的運動是非常規律的，查今年與去年的月曆或年曆，完成下表。

	民國_____年	民國_____年
春分	_____月_____日	_____月_____日
夏至	_____月_____日	_____月_____日
秋分	_____月_____日	_____月_____日
冬至	_____月_____日	_____月_____日

第五章 天氣變化



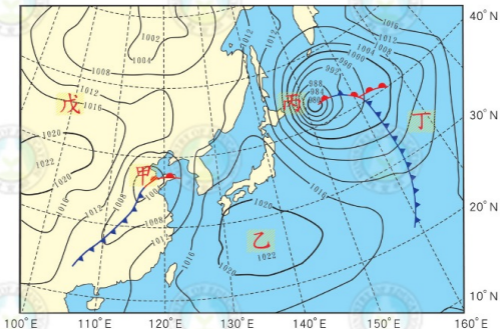
5-1 空氣的流動



活動5-1 天氣圖簡易分析

活動紀錄：

1. 找出圖中高、低氣壓中心的分布，並標上符號。



2. 討論以判斷甲地、乙地、丙地、丁地和戊地空氣運動的特性和天氣概況。



 活動討論：

1. 比較圖中甲地和乙地的天氣狀況。



2. 判斷丙地、丁地、戊地等地的風向。



3. 比較丙地和丁地的風速大小，並說明判斷依據。





5-3 天氣預報



活動5-2 看看老天的臉色

活動紀錄：

(一)氣溫的觀測

選一晴朗的日子，將2支溫度計分別懸掛在陰影下與有日照的地方，每隔5分鐘記下溫度計的讀數，連續記3次。

表(1)

時間 位置	時	分	時	分	時	分
	陰影下					
有日照						



(二)氣象面面觀

1. 連續兩個星期收聽氣象報告（在這兩個星期內最好是有明顯天氣變化，如鋒面過境、颱風來襲，或者延長記錄日期，直到有明顯天氣變化），並將你的居住地的最高溫度與最低溫度記錄在表(2)。
2. 在步驟1相同的時間內，每天選一固定時間觀測學校或住家附近的天空狀況（分為晴、多雲、陰）、氣溫、氣壓、風向、風速等天氣要素，記錄於表(3)。（天氣要素的觀察，視學校的設備，觀察項目可以增減，或利用代替品，例如：如果沒有風向計，可以觀察國旗飄揚的方向。）

表(2)

日期													
最高溫度													
最低溫度													

表(3)

觀測時間：_____

日期													
氣溫													
氣壓													
風向													
風速													
天空狀況													
是否降雨													

3. 在圖1中，以日期為橫座標，溫度為縱座標，將表(2)的數值畫成關係曲線，其中最高溫與最低溫用不同顏色或符號表示。

4. 將表(3)中的氣壓值也畫在圖1中。

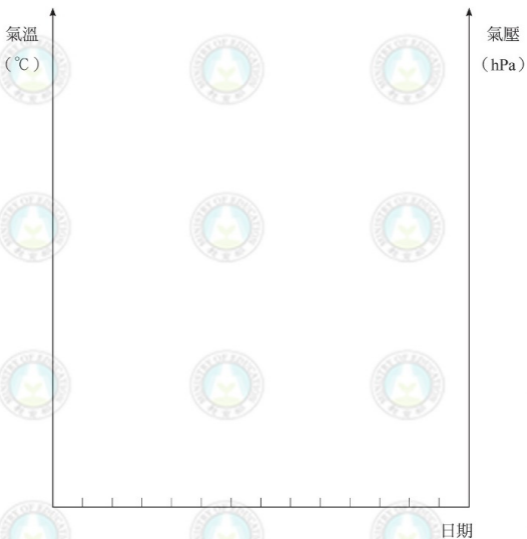


圖1



 活動討論：

1. 活動(一)的觀察結果中，哪1支溫度計讀數變動較大？你認為是什麼？





2. 活動(一)中哪1支溫度計較能表示氣溫？



3. 根據活動(二)觀測結果，分析天氣要素的改變與天氣變化的關係。







活動5-3 由雲圖判斷天氣系統

活動紀錄：

1. 步驟3的結果顯示雲帶的位置有沒有明顯的改變？這個雲帶是什麼樣的天氣系統所形成的？

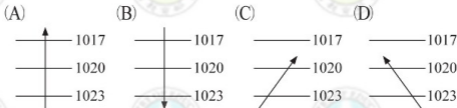
2. 在步驟5中4張雲圖裡有兩個主要的雲系，各有什麼改變？位於圖中南方與北方的雲系各是由什麼天氣系統所形成的？



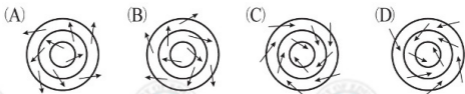
本章習題

一、選擇題

() 1. 下列何者可以表示北半球地面空氣的流動方向和等壓線的關係？



() 2. 關於北半球低氣壓中心周圍的風向，下列何者是正確？



() 3. 某日到淡水旅遊時，晴空萬里，天上沒有一絲雲彩，可判斷此時的垂直氣流應該是 (A) 上升氣流 (B) 下沉氣流

() 4. 小明午後在海邊散步，感覺到清風徐來，關於這陣風的敘述，下列何者正確？

- (A) 這風的成因乃是由於海水吸熱比陸地快
 (B) 此時風由海上吹來，是海風
 (C) 此時陸上氣壓比海面上大
 (D) 此時在海上容易有雲形成

() 5. 冬季時，我們常聽到氣象報告提到『蒙古大陸氣團』，請問此氣團的空氣性質為何？

- (A) 又冷又濕 (B) 又暖又濕 (C) 又冷又乾 (D) 又暖又乾

() 6. 冷暖空氣相遇時會形成鋒面，如果鋒面由冷空氣向暖空氣推動，則形成

(A) 冷鋒 (B) 暖鋒 (C) 滯留鋒

某日天氣圖如下圖所示，請回答7~15題：

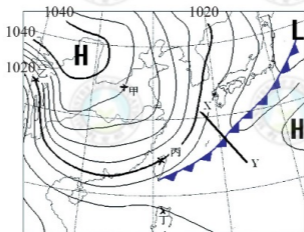


圖1

() 7. 圖中的“H”處空氣的流動方向為

- (A) 順時鐘向外流出，中心為上升氣流
(B) 順時鐘向外流出，中心為下沉氣流
(C) 逆時鐘向內流入，中心為上升氣流
(D) 逆時鐘向內流入，中心為下沉氣流

() 8. 圖中的  符號，代表意義為何？

(A) 冷鋒 (B) 暖鋒 (C) 滯留鋒 (D) 颱風

() 9. 比較圖中乙、丙兩處的氣壓大小，結果為

(A) 乙 > 丙 (B) 乙 = 丙 (C) 乙 < 丙

() 10. 圖中甲、乙、丙、丁四處，風速最大的是

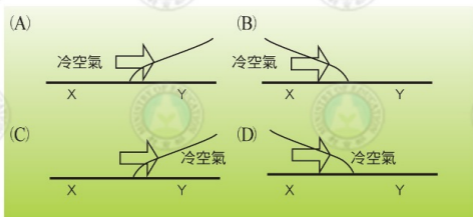
(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁



() 11. 圖中丙處風向為下列何者？

- (A) 西北風 (B) 西南風 (C) 東北風 (D) 東南風

() 12. 在圖中X—Y線的剖面上，冷暖空氣的分布圖為下列何者正確？



() 13. 假如中央氣象局根據此圖判斷此時臺灣會出現較劇烈而可能造成災害的天氣，那麼中央氣象局較應該發布何種警報或特報？

- (A) 颱風警報 (B) 豪雨特報 (C) 低溫特報 (D) 濃霧特報

() 14. 臺灣梅雨季主要受何種鋒面影響？

- (A) 冷鋒 (B) 暖鋒 (C) 滯留鋒

() 15. 有關過境臺灣的颱風，下列敘述何者錯誤？

- (A) 為發生於熱帶海洋上的低氣壓的一種
 (B) 其巨大能量乃來自水氣凝結釋放之熱量
 (C) 大多生成於南海
 (D) 颱風中心與外圍的氣壓差越大，風速越大

圖2為中央氣象局於93年7月1日2時30分所發布的敏督利颱風警報單，依圖回答16~22題：

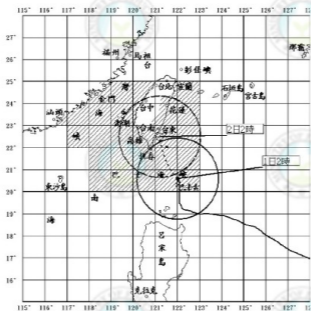


圖2

- () 16. 7月1日2時，颱風中心位置約在哪裡？
 (A) 東經121度，北緯22.5度 (B) 東經123度，北緯19度
 (C) 東經120度，北緯24度 (D) 東經122度，北緯20.5度
- () 17. 7月1日2時，哪個地方不在警戒範圍？
 (A) 臺東 (B) 新竹 (C) 臺中 (D) 馬祖
- () 18. 預測颱風進行的方向是
 (A) 西北方 (B) 東南方 (C) 東北方 (D) 西南方
- () 19. 哪一地區將最先遭受風雨的侵襲？
 (A) 臺東 (B) 臺北 (C) 臺中 (D) 馬祖



- () 20. 如果颱風行進的方向如警報單所示，則恆春地區的風向會有什麼變化？
- (A) 西南風轉西北風 (B) 東北風轉西南風
(C) 西北風轉西南風 (D) 東北風轉西北風
- () 21. 7月1日當天，何處最可能出現吹焚風？
- (A) 臺東 (B) 臺北 (C) 臺中 (D) 馬祖
- () 22. 颱風移動到哪裡時較易引進西南氣流？
- (A) 福州 (B) 彭佳嶼 (C) 石垣島 (D) 東沙島

圖3為一某日某一時刻的衛星雲圖，圖中有四個明顯的雲系，回答23~25題：

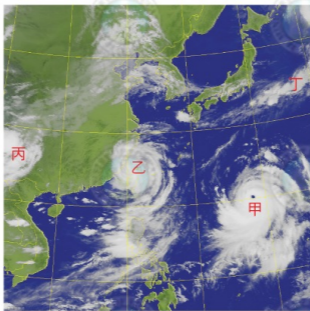
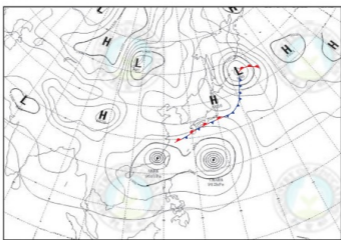


圖2

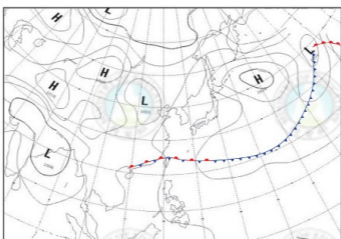
- () 23. 圖中標示甲的雲塊是什麼天氣系統所造成的？
- (A) 冷鋒 (B) 滯留鋒 (C) 颱風 (D) 龍捲風

() 21. 該雲圖可對應到下列哪個天氣圖？

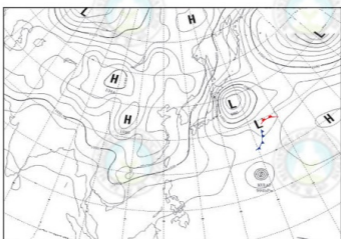
(A)

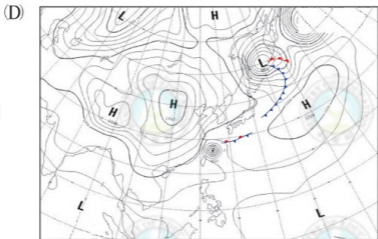


(B)



(C)





() 25. 臺灣出現這樣的天气型態，通常是幾月時？

- (A) 二月 (B) 四月 (C) 八月 (D) 十二月

二、簡答題

1. 比較北半球的高氣壓和低氣壓的各項性質，並列表格，請完成下列表格：

	高氣壓	低氣壓
符號		
周圍氣流		
中心氣流		
天氣狀況		

2. 臺灣位於季風氣候區，冬、夏風向和空氣性質有明顯差異，試以表格表示：

	夏季	冬季
海陸溫度差異		
海陸氣壓差異		
風向		

3. 冬、夏影響臺灣天氣的氣團各是哪個氣團？它們的性質（溫度、濕度）各是什麼情況？對臺灣天氣的影響（風向、溫差……等）各是
如何？



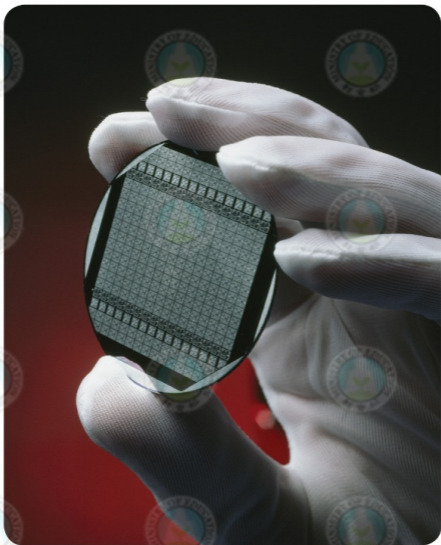
4. 從電視收看氣象預報，通常可以知道哪些預報的內容？試列舉三項。



5. 除了收看電視氣象報告之外，還有哪些方式可以知道天氣概況？



第六章 材料與製造



6-3 材料的加工



活動6-1 文具收納組

活動紀錄：

1. 你知道小龍面臨哪些問題嗎？

2. 收納文具組具備哪些功能呢？請針對蒐集到的資料進行分析。

(可將蒐集到的圖片、文字資料浮貼或記錄於下方)



 活動討論：

1. 請提出你設計的解決方案是什麼？將草圖繪於下方。

甲



乙



(1) 最後決定使用 _____ 方案來製作文具收納組，它具有哪些功能？
向全班同學介紹你設計的方案。

(2)由同學繪出要製作的文具收納組的設計圖。(大小不超過寬深高
10 cm × 8 cm × 10 cm)



2. 使用了哪些工具與材料？

3. 觀摩其他同學的作品後，你認為自己的方案是否有需要修正的地方？請寫在下方。



本章習題



6-1 材料面面觀

一、習題

- 請試著將教室中各種物品，如：桌椅、門窗等等，依照材料的種類來進行分類。

6-2 材料與生活

一、習題

- 想一想，容器可用哪些材料製作？其使用的時機為何？

容器名稱	主要材料	用途 / 特性	備註

- 家中現有的交通工具用到哪些材料（請選擇一種做說明）？



6-3 材料的加工

一、習題

1. 請各位同學找出家中現有的各類手工具，自行設計一張工具清單表，(1)於表中列出工具的規格及用途。(2)表中請依照使用次數多寡排列。(3)自己使用過哪幾種工具？



2. 如果家中的家具如：書架、書櫃、桌椅、沙發等需要簡易維修，可能需要使用哪些工具呢？



第七章 建築與生活



本章習題



7-1 建築材料

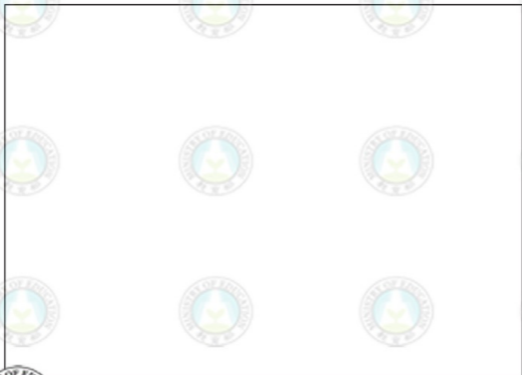
一、習題

1. 觀察一下，你的家（或你的學校）使用了哪些建材？

7-2 建築結構

一、習題

1. 請繪出自家住宅的外觀，並說明牆面、門窗、屋頂等各部位型式。



7-3 新興建築

一、習題

1. 試說明下列建築標章所代表的意義。

標章	標章涵義
 <p>防火標章 Fire Safety Building</p>	
 <p>智慧建築標章 intelligent building</p>	

致謝！！感謝提供下述照片及圖片資料的單位及人員

圖號	圖片名稱	提供者
第一章章前圖	撐竿跳	達志影像公司
圖1-1(a)(b)	(a)磅秤破表令人愁眉苦臉 (b)吊住單槓後磅秤的讀數顯著減少	劉柏甫
圖1-2	騎踏腳車時若施予相同的腳踏力量，則在哪一個位置施力所造成的轉動效果最好。	劉柏甫
圖1-3	以相同的力量分別使用長短不同的扳手來鎖緊螺絲，何者較容易轉動扳手？	劉柏甫
圖1-4	旋轉水龍頭的兩力	劉柏甫
選擇題5.圖1	小球在三斜面上爬升的情形	劉柏甫
選擇題8.圖2	沿著門板的方向施力關門	劉柏甫
選擇題10.圖3	彈簧與砝碼實驗曲線	高永遠
選擇題12.圖4	兩車的速度對時間的關係圖	劉柏甫
選擇題13.圖5	物體受力作用的力圖	高永遠
選擇題14.圖6	速度與時間的關係圖	劉柏甫
選擇題16.圖7	水龍頭	劉柏甫
選擇題17.圖8	三個物體質量大小關係圖	高永遠
選擇題18.圖9	槓桿平衡狀態	高永遠
選擇題19.圖10	物體在直線上作等加速運動	高永遠
選擇題20.圖11	可繞支點自由轉動的木尺上懸掛一物體	高永遠
第二章章前圖	水上飛機湖而風景	陳義裕
圖2-1	寶特瓶置於海綿塊上	劉柏甫
選擇題7.圖1	將質量10 kg的物體從甲推到乙	劉柏甫
選擇題12.圖2	盛有水的氣球上由上而下挖了三個洞讓水流出	劉柏甫
選擇題13.圖3	水中加入一些冰塊	劉柏甫
選擇題17.圖4	體的浮沉與密度的關係圖	劉柏甫
簡答題5.圖5	木塊施於桌面的壓力	劉柏甫
簡答題6.圖6	彈簧秤測量的結果	劉柏甫
第三章章前圖	Aldrin Boot Print On Moon	NASA
圖3-1	溜滑板的表演者實際上是展示力學能守恆定律的佼佼者	陳義裕
選擇題7.圖1	物體由一光滑曲面頂端A開始釋放下滑	劉柏甫
第四章章前圖		王靖華
習題圖1	何者的落日景象比較符合實際的情形	傅學海
習題圖2	落日的重複曝光照片	傅學海



習題圖3	落日的連續曝光照片	傅學海
第五章章前圖		中央氣象局
活動7-1圖1		劉柏甫
習題第2題		許惠雯
習題圖1		中央氣象局
習題第12題		劉柏甫
習題圖2		中央氣象局
習題圖3		中央氣象局
習題第24題		中央氣象局
第六章章前圖	砂崙園	達志影像公司
第七章章前圖	臺北101大樓	達志影像公司
第七章章前圖	木造建築	達志影像公司
第七章章前圖	樹屋	王詩婷
習題圖	防火標章	內政部建築研究所提供 王秀如重製
習題圖	智慧建築標章	內政部建築研究所提供 王秀如重製
請接變化球小圖示		陳義裕
<p>本書編撰期間承蒙上述單位、團體、教育先進及熱心人士提供照片及多方協助，謹致最高謝忱！</p> <p>本書圖片已竭力追溯版權，倘有疏漏，煩請著作權人與本處聯絡。</p> <p>聯絡電話：(02)8671-1111</p> <p>網址：http://www.nacr.edu.tw</p>		

主編者：國家教育研究院籌備處
編審者：自然與生活科技領域部編本教科書
研發編輯委員會

主任委員：牟中原

顧問：邱美虹

編輯小組：王玉麒 王詩婷 吳月鈴 李怡嫻
(初版) 李柏翰 沈弘俊 林建義 周仲島
俞均凡 洪國峰 孫允武 徐式寬
張亞君 陳義裕 陳慧莉 陳麗美
陳淑敏 傅學海 曾麗英 游光昭
黃達三 潘彥宏

(依筆畫順序排列)

(再版)：沈弘俊 林建義 周仲島 洪國峰
徐式寬 張亞君 陳義裕 陳慧莉
陳淑敏 傅學海 曾麗英 游光昭
潘彥宏 (依筆畫順序排列)

委員：吳月鈴 李昆崇 李怡嫻 沈弘俊
林建義 林萬寅 周仲島 俞均凡
洪若烈 洪國峰 徐式寬 張亞君
陳清溪 陳淑敏 陳偉民 陳義裕
陳慧莉 陳麗美 傅學海 曾麗英
游光昭 黃茂在 黃達三 潘彥宏
劉家成 劉緒宗

(依筆畫順序排列)

總訂正：牟中原

助理：陳怡琳 汪京蒂 郭盈君 劉淑華

美術編輯：加斌有限公司

出版者：國家教育研究院籌備處

地址：~~國~~臺北縣三峽鎮三樹路2號

連絡電話：(02)8671-1111

網址：<http://www.naer.edu.tw/science/>



發行者：國家教育研究院籌備處

法律顧問：福田法律事務所

※本書經國立編譯館97年4月30日
國教國字第0970001917號函准予修訂

出版日期：民國九十六年八月初版

民國九十九年八月再版一刷

■ 著作財產權歸教育部所有 ■