

臺北市立成功高中 106 學年度第 2 學期高二地球科學科第 1 次作業

解答與解析

【第一部分：評量卷】

25 題。每題 4 分，多重選擇題錯一選項扣 0.8 分。

第 3 回：單一選擇題 1-11 題、多重選擇題 1-4 題。15 題。

第 6 回：單一選擇題 1-8 題、多重選擇題 1-2 題。10 題。

第 3 回

單一選擇題

1.	C	
2.	B	
3.	C	根據艾里假說，山高則根深，故喜馬拉雅山下的山根最深。
4.	B	(B)若冰層融化，根據地殼均衡說，地塊會逐漸上升。
5.	D	當擺長相同時，緯度愈低，距地心愈遠，重力愈小，單擺擺動較慢；反之，高緯度地區的重力值較大，單擺擺動較快，所以為使報時準確，擺長須調短。四地區中，以北極的緯度最高，重力最大，因此最須調長。
6.	B	
7.	D	(A)日偏食太陽上的弧形，可證明月球為圓弧形；(B)證明地球會自轉；(C)光走直線造成。
8.	A	被動式遙測儀器只須被動偵測來自受測目標的電磁波，地球上物體所反射的電磁波，多半來自於太陽光。
9.	A	解析能力為一個像素可以解析到的邊長，故解析能力愈高則格子愈小愈精密。
10.	D	
11.	C	

多重選擇題

1.	BD	(A)地球為扁橢圓形，赤道區離地心較遠；(C)近赤道區幾乎終年被陽光直射，故竿影較短；(E)近赤道地區的科氏力近乎於零，愈往高緯度地區，科氏力愈大。
2.	AD	(C)靠震動來記錄步伐；(E)為主動式雷達遙測應用。

3.	BCD	(A)無法以衛星滿足，衛星無法拍攝到被障礙物遮住的人們；(E)可用地震儀網絡監測；(B)(C)(D)分別可用可見光、葉綠素、遠紅外線方式觀測。
4.	BCD	(A)(E)選項的X光與紫外線皆比可見光短波；(B)為紅外線；(C)(D)為無線電波。

第 6 回

單一選擇題

1.	A	照片中突起物為岩錨，為順向坡防治工法。
2.	D	根據截切定律，戊岩脈切割過所有地層，可知是最晚形成。
3.	B	沉積碎屑可看出顆粒分級，故為粒級層，而且粒級層的大顆粒物質位於地層上方，表示地層經過倒轉。
4.	A	一般沉積岩的磁感應強度遠小於火成岩和變質岩，故可用以尋找侵入火成岩體。
5.	D	(A)密度較大的物質，其重力異常為正值；(B)岩石密度主要影響的是重力值； (C)震波測勘主要的目的為了解地下構造，而非岩石密度。
6.	D	
7.	A	
8.	C	

多重選擇題

1.	BC	(A)地層發生先後：⑥⑤④③②①乙；(D)(E)甲斷層為正斷層，主要是受到拉張力所造成。
2.	ACE	褶皺一定要由「岩層彎曲」的狀況來判斷，不可單藉由地形的起伏判斷，河谷所在為背斜構造，高地所在為向斜構造。

【第二部分：83-107 學測地質與地球物理試題】

139 題，每題 1 分；總分 139 分；多選題錯一選項扣 0.2 分。

(題目前有*，表示非現行課綱範圍題目，但同學能力可以思考回答。)

83 學測

83-1	D	(A)經由沉積作用變成沉積岩的岩石原先不一定是沉積岩；(B)沉積物經過造山運動，再熔融後始成為火成岩；(C)火成岩經過風化分解後，再經由侵蝕、搬運、沉積作用後，先成為疏鬆的沉積物，再成為沉積岩；(D)沉積物經過成岩作用才固結成沉積岩。
83-2	B	岩漿冷卻過程中，不同礦物依照熔點高低順序晶出，所以火成岩礦物顆粒彼此緊密鑲嵌；風化侵蝕造成之岩石碎屑在搬運過程中不斷磨圓，所以碎屑沉積岩的組成顆粒有磨圓的特徵。
83-3	C	甲地ㄅ對比到乙地 1，甲地ㄆ對比到乙地 2，甲地ㄇ對比到乙地 3，甲地ㄈ對比到乙地 6。因此甲地缺少了乙地的 4 和 5。
83-4	D	從甲地地層ㄅ、ㄆ、ㄇ呈傾斜，可以推測是地殼變動造成了地層傾斜；呈傾斜的地層ㄅ、ㄆ、ㄇ是位在甲地地層剖面的下半部；甲地缺少了相對應於乙地的 4 和 5 地層，代表甲地傾斜地層曾經受到大規模的侵蝕作用；地殼變動發生的時間在“ㄇ”層沈積之後。
83-5	A	由右下圖可以知道在測站中 P 波最快抵達，其次是 S 波，最後到達的是表面波。
83-6	D	由震央距離對時間的關係中可以看出：(A)由 P 波與 S 波到達甲、乙、丙三測站之時間間隔，可以定位震央。(B)P 波與 S 波的速度大約每分鐘都達數百公里以上。(C) P 波與 S 波並非以等速進行。(D)傳播距離越遠越遠，則 P 波與 S 波抵達測站的時間差就越大。

84 學測

84-1	B	(A)油母岩要產生油氣，需含有較多的有機物，黑色頁岩即是。
84-2	A	石英 SiO_2 為矽鋁質矽酸鹽類，酸性火成岩代表其中 $\text{SiO}_2 > 66\%$ ，含有較多的石英礦物。
* 84-3	B	此圖非現行課綱的課本圖，但可作為題表分析的題目。紅柱石為低溫低壓，藍晶石為高壓，矽現實為高溫。
84-4	A	若以 A1 對比，乙地和甲地所有的地層柱是同時形成的，但若以 B2 做對比結果為和甲地上方 2/3 地層柱是

		同時形成的，以 C1 則是和甲地下方 1/2 地層柱是同時形成的。
84-5	D	為位在中洋脊中錯動形板塊邊界的轉形斷層。
84-6	B	CD 轉形斷層活動較頻繁，產生淺源地震。
84-7	D	低速帶它相當於地球內部層圈構造的軟流圈；與S液相同，P波波速在低速帶內亦是降低；低速帶的深度，在大陸及海洋地區並不相同，大陸地區是120-225公里深，海洋地區是65-225公里深。
84-8	B	S波波速由 7 公里/秒變為 0，代表外地核變為液態。
84-9	B	岩石密度是 $X > Z > Y$ ；矽含量是 $Z > X > Y$ ；在水中溶解度是 Y 最大。花岡岩和玄武岩是火成岩，其中玄武岩顏色較深，鐵鎂礦物量較多，玄武岩密度最大，為 X。而花岡岩主成分為二氧化矽及鋁矽酸鹽，矽含量是 $Z > X > Y$ ，因此可以判斷 Z 是花岡岩。蒸發岩是沉積岩，密度最小，且在水中溶解度是 Y 最大，可以判斷 Y 是蒸發岩。

85 學測

85-1	A	三葉蟲化石為古生代的標準化石，菊石化石為中生代的標準化石，貨幣蟲類為新生代的標準化石。
85-2	B	岩漿冷卻時，結晶的析出與熔點有關，熔點高的先結晶，熔點低的晚結晶。隨溫度的降低依序有甲、乙、丙、丁四種礦物分別結晶析出，代表其熔點的高低順序為甲、乙、丙、丁。無法判斷該岩漿是酸性或是其他性質。
85-3	A	花崗岩是構成大陸地殼的主要成分。
85-4	D	在一個空氣污染(包括二氧化碳與二氧化硫)相當嚴重的城市建立一座紀念碑，大理岩遇酸雨會被腐蝕，最 <u>不適宜</u> 作為建材的岩石。
85-5	C	用海砂作建材時，為減少鋼筋之腐蝕，應除去海砂中鹽份。
85-6	B	P波與S波的波速都降低的低速帶，其主要原因為此區域發生部分熔融作用形成一些岩漿。

* 85-7	A	長石抗風化能力弱，砂岩中少含有大量長石。如果砂岩中含有大量長石，此地區受到快速侵蝕、短距離搬運及快速沈積。
-----------	----------	---

86 學測

86-1	B	(A)目前的科技可估算出震源的深度；(B)地震強度應改為地震規模，地震規模有小數點，地震強度為級；(C)發生在花蓮東方外海的地震可能震毀嘉義的房屋；(D)無感地震是指地震儀能夠偵測到，而人不能感知的地震；(E)台灣地區所發生的地震震央不都在花蓮外海，全台各地均可能。
* 86-2	C	符合上述4個條件的礦物為(C)鈣長石。
86-3	A	<p>圖中甲為最下方左下往右上的地形、乙地形蓋在甲上方，代表乙比甲年輕，而丙地形又在以之上，代表丙是最年輕。此三種地形發生的先後順序(由老到新)為(A)甲乙丙。</p> 
86-4	B	若北大西洋之海底擴張速率為等速，此處5百萬年海底擴張之距離為100公里，速率每百萬年約(B)20公里。
86-5	B	北大西洋寬約6000公里，已知北大西洋之中洋脊位於北大西洋中央部位，則北大西洋中最老的海洋地殼距離中洋脊 $6000/2=3000$ 公里寬，參考擴張速率，其地質時代大約為 $3000/20=150$ 百萬年前，即為1億5000萬年，對照地質年代表為(B)侏羅紀。
86-6	D	(A)在沈積岩層I中發現菊石化石，沈積岩層I之主要岩石可能是石灰岩。(B)(D)火成岩經定年後，其結晶年代約為5百萬年，較火成岩老，但上面之沉積岩層1

		發現菊石化石，其年代至少為65百萬元，因此可以判斷火成岩的形成可能是一種侵入作用。(C)沈積岩層2發現三葉蟲化石，其年代為古生代，至少為25百萬元，較火成岩為老。(E)因水井打至沈積岩層3，其可能是主要的含水層。
86-7	D	若該火成岩之礦物成分主要是石英、正長石及少量白雲母，多為矽鋁質矽酸鹽類礦物，故最可能之火成岩種類為酸性之花岡岩。
86-8	E	人類使用地球資源時，不會影響到地球的(E)軟流圈。
86-9	B	燃燒煤、石油可能導致全球溫度改變的主要因為(B)CO ₂ 增加，大量吸收地球輻射。

87 學測

* 87-1	D	金剛石的硬度較大，人們常用金剛石來刻劃玻璃。
87-2	C	(A)產自地表，不一定是火山岩，可能是沉積岩，也可能是變質岩。(B)花岡岩的礦物組成，主要都是石英及正長石等矽鋁質矽酸鹽類。(C)(D)花岡岩是一種深成岩，其礦物結晶顆粒較粗大，是岩漿緩慢冷卻的產物。(E)具有發達的葉理，明顯的破壞了礦物顆粒間的鑲嵌結構，是部分變質岩的特徵。花岡岩是一種火成岩中的深成岩。
87-3	A	(A)(B)(C)二者都是碳酸鈣成分，石灰岩是沉積岩，但大理岩是石灰岩變質而來，故在岩石組織上有所不同。(D)在亞洲並非只有雲南省大理一地產大理岩，台灣東部也有大理岩。(E)在變質成大理岩的過程中，石灰岩並沒有呈現熔融狀態。若岩石受熱呈現熔融，就形成火成岩。
* 87-4	E	鮑氏反應系列，愈上方的礦物熔點愈高，愈先結晶形成，長石類的三種礦物從先到後的結晶順序(E)鈣長石，鈉長石，鉀長石。
87-5	D	受到溫度壓力影響，並非所有的變質岩均具有葉理，例如板岩、片岩、片麻岩具有葉理，但大理岩、石英岩和橄欖岩並沒有葉理。

* 87-6	A	由題幹和圖示可知矽氧四面體是由一個矽和四個氧所組成。
87-7	B	最能支持海底擴張學說是(B)大西洋之中洋脊兩側海洋地殼地磁倒轉紀錄呈對稱排列。以下三項均為支持大陸飄移學說的(A)南美洲和非洲的地層裏發現有相同的陸相化石、(C)遙遙相對的非洲和南美洲海岸線，一凸一凹大致能夠契合、(D)世界各大洲的地層裏發現有相同地質時代的煤層。

88 學測

88-1	A	砂岩具有較佳的孔隙率和較好的滲透率，能形成重要的儲油層。
* 88-2	C	矽線石是在高溫環境下形成的。
88-3	B	標準化石應具備的特性是生存期限短。
88-4	B	依照密度的大小，由上而下依序為氣、油、水。

89 學測

* 89-1	B	藍晶石為 Al_2SiO_5 代表低溫高壓的礦物。
89-2	C	由表中恐龍出現與絕滅可以知道恐龍是活在中生代。
89-3	B	甲岩脈為 5×10^6 年，乙岩脈為 2×10^6 年，Y 地層的地質時代介於二者之中，對應地質年代表，屬於上新世。
89-4	D	赫頓所創的均變說是透過對現今地質作用的觀察與了解，可以推論過去地質時代的地質事件。
89-5	AD	(A)理論上，此次地震發生時在世界各地測得的地震規模皆應相同。(B)地震規模的大小是依地震發生時釋放的能量計算出，而地震震度的大小是依地面建築物所遭受的破壞程度來區分。(C)右表中之「位置」並非指的是中央氣象局某一地震觀測站的位置，而是各地地面建築物所遭受的破壞程度。(E)此次地震全省各地所測到的地震規模為 7.3。

89-6	C	P波波速約 200 公里/30 秒=6.6 公里/秒。
89-7	BG	(A)(B)P 波最先抵達測站，速度最慢、(C)P 波屬縱波、(D)S 波屬橫波、(E)S 波的速度第二、(F)表面波的振幅最大。(G)表面波最晚抵達測站，速度最慢。
89-8	F	天然氣與沼氣的主要成份為 CH ₄ 。

90 學測

90-1	E	此為聚合形板塊邊界，甲處為海溝。
90-2	D	黑曜岩為玻璃質，岩漿快速冷卻，沒有結晶。
90-3	D	此地區為聚合形板塊邊界的隱沒帶。(A)此地區的地震，以逆斷層為主；(B)此地區發生的地震為中源和深源地震；(C)此地區較深處岩石，可能受到高溫和高壓的影響而變質；(E)右圖上乙處岩石的礦物結晶顆粒，比圖上丙處岩石的礦物結晶顆粒小，因丙處在地下深處，岩漿緩慢冷卻結晶顆粒較大。
90-4	D	乙層為儲油層，故孔隙率較大。封閉條件違背斜構造，屬於構造封閉，將油氣封閉，避免散逸，故其孔隙率要小。
90-5	DE	(D)ㄔ層 ↔ 巳層、(E)ㄉ層沒有對比到任何地層。
* 90-6	H	矽酸鹽類礦物含鐵鎂 c=4，不含鐵鎂 d=7。含鐵鎂礦物，且摩氏硬度大於 4，有 3 種，e=3；摩氏硬度小於 4，有 1 種，f=1。不含鐵鎂礦物，且摩氏硬度大於 4，有 5 種，g=5；摩氏硬度小於 4，有 2 種，h=2。
* 90-7	E	金屬的摩氏硬度為 4，若表中礦物劃割該金屬，使其表面受損且留下凹痕的礦物，其硬度均大於 4，共有 8 個。
* 90-8	ADF	兩個礦物互相劃割，因硬度不同，其中一個礦物將因受損而在其表面留下凹痕。受損的礦物皆為硬度較小者。

91 學測

91-1	A	斷層是由岩層受到地殼變動所造成的地質構造現象，其餘四
------	----------	----------------------------

		者才是沉積作用過程造成的特徵。
91-2	C	丙丁斷層面兩側岩盤反方向錯移，而且地殼因岩漿不斷流出而擴大面積，所以不稱為「平移斷層」，地質學家稱之「轉形斷層」。
91-3	A	岩漿由中洋脊中央裂谷（圖中丙己段和甲丁段）流出並形成新地殼，老地殼則是向中洋脊兩側分離擴張；乙—丙—丁—戊則是岩層錯動形成的破裂帶，不是岩漿流出的地方。
91-4	A	岩石圈底界為軟流圈開始之處，平均深度約 100 公里深，目前僅能以震波速度變化測得。

92 學測

92-1	D	張裂板塊邊界在海中主要是中洋脊，陸地上最典型的例子就是東非裂谷；張裂邊界主要受到張力作用，容易形成正斷層。（逆斷層主要由板塊聚合作用的壓力所致）
92-2	B	板塊是構成岩石圈的單元，岩石圈則是軟流圈以上的堅硬岩石所構成的層圈，平均厚度約 100 公里，包含地殼與地函上層物質（地殼平均厚度不及 40 公里）。
92-3	D	承 1.題解析，中洋脊是張裂邊界的主要特徵，隱沒帶則是板塊聚合的結果；此外，中洋脊地區連接兩段中央斷裂谷之間的斷層，稱為轉形斷層。
92-4	D	(D)由圖中非洲板塊的板塊運動箭頭方向可知應該是逆時鐘方向旋轉運動。
92-5	D	<p>(A)由圖可知到達同一測站所需時間 P 波較短，故知 P 波波速較大；(B)由圖可知甲測站距離震央 50 公里，乙測站的震央距離為 100 公里；(C)由圖可知 P 波都比 S 波早到達測站。</p> <p>震央 50公里 100公里 距離 甲測站 乙測站</p>

93 學測

93-1	A	頁岩屬於沉積岩類，至於板岩、片岩、片麻岩則屬於變質岩類。
93-2	E	板岩、片岩、片麻岩都屬於變質岩，且變質程度漸高。
93-3	B	變質作用主要是岩石受到高溫高壓作用的結果，最容易出現在聚合性板塊邊界的造山運動帶（褶皺山脈）。至於張裂板塊邊界的拉張力作用或錯動板塊邊界的剪力作用都不容易造成岩石受到高壓變質。
93-4	AEI	由板塊相對運動的方向可以判斷甲為張裂板塊邊界、乙是聚合板塊邊界、丙則是錯動板塊邊界。張裂板塊邊界的特徵是中洋脊或裂谷；褶皺山脈或火山島弧則是聚合板塊邊界的特徵；至於錯動板塊邊界則以轉形斷層為主。（備註：乙圖中海洋地殼所在板塊隱沒到大陸板塊底下，並且看出岩漿活動造成山脈，因此較類似南美安地斯山脈類型的火山山脈，但是因為(D)和(F)很明顯並非聚合邊界特徵，所以只好選擇(E)；此外，平移斷層並不等於轉形斷層，但是因為題目已經指定應選三項答案，所以還是得答選項(I)）。
93-5	AF	板塊學說的基礎就是板塊構造的提出，而其最主要的證據就是發現軟流圈。軟流圈以上的堅硬岩石部分稱為岩石圈，包括上部地函上層物質和地殼（海洋地殼與大陸地殼），此外，岩石圈則是由大小數十塊的板塊拼湊而成。（圖形未能標示海面，對於不熟悉這類圖形的同學而言，會造成困擾）
93-6	E	由圖形可知深度 0.5 公里時，恰好是兩條曲線的交點，砂岩和粉砂岩的孔隙率相等。而深度小於 0.5 公里時，比較相同的深度（例如深度 0 公里），粉砂岩的孔隙率較砂岩大。
93-7	B	本題依舊為圖表判讀題，在深度小於 4 公里以內任意取相同深度範圍來比較兩條曲線的斜率（孔隙率/深度變化），都可以看出粉砂岩的孔隙率變化率較砂岩大。
93-8	D	由圖可知，深度 2 公里處砂岩的孔隙率約為 35%，粉砂岩的孔隙率約為 20%，依據題意，孔隙率的定義是孔隙體積除以岩石總體積的一個比率，也就是孔隙率與容納油氣的體積成正比關係，所以砂岩所含的油氣量約為同體積粉砂岩所含油氣量的 $(35\% \div 20\%)$ 倍。

94 學測

94-1	A 或 C	後發生的地質事件會截切先前發生的地質事件，丙截切甲和乙，故為最後發生，甲、乙誰先誰後則皆有可能。
94-2	B	岩脈為岩漿侵入，冷卻凝固形成，故為火成岩。
94-3	A	劇烈的地殼變動會產生褶皺，形成斷層。也有可能在地下深處因溫度升高促使地殼熔融。最能用來判斷「此處」曾發生劇烈的地殼變動，以(A)較合適。
94-4	D	南亞海底大地震為淺源地震，故某海岸城市之震央距與震源距可當成一樣。若 P 波波速與海水平均波速皆為等速度，則 P 波到達海岸城市需時 $\frac{600}{5} = 120$ 秒，若海嘯與地震同時發生，傳至海岸城市需時 $\frac{600 \times 1000}{150} = 4000$ 秒， $\therefore 4000 - 120 = 3880$ 秒。
94-5	CE	流紋岩為火成岩，為丙類岩石。石灰岩為沉積岩，為乙類岩石。
94-6	BC	甲為變質岩，部分具有葉理的岩石，因其礦物平行排列所致。乙為火沉積岩，可見層理。丙為火成岩

95 學測

95-1	A	由岩漿冷卻凝固而形成者屬於火成岩。
95-2	E	地殼平均厚度僅約 35 公里，板塊則涵蓋了地殼和上部地函的上層物質，平均約 100 公里厚。地函平均厚度約 2860 公里，體積遠大於其他幾個選項。
95-3	D	位於太平洋板塊內部而非板塊交界處。
95-4	C	隨著板塊的移動方向，愈遠離熱點的島嶼岩漿愈早噴發、年齡愈老。
95-5	E	方解石成分為碳酸鈣(CaCO_3)，屬於碳酸鹽類。

96 學測

96-1	A	地震規模代表地震所釋放的能量多寡，搖晃程度則與地震震度有關。
96-2	B	由斷層面傾向可知其右測為上盤，上盤相對向上錯動，屬於逆

		斷層。
96-3	C	此處菲律賓海板塊向北隱沒到歐亞板塊之下，震源深度應該由南向北漸深。
96-4	AE	若此處未曾發生地層倒轉，則岩層 0~8 原本應該是水平堆疊的岩層，後來因受地殼變動擠壓形成褶皺；岩脈穿過 0~8，且未受褶皺影響，所以應該是在褶皺發生之後侵入，但是受到斷層甲截切錯動，所以斷層甲發生於岩脈之後。斷層與岩脈皆受侵蝕面乙影響，而地層 9 則沉積於侵蝕面乙上方，所以應該是先有斷層、再有侵蝕面乙，然後才有地層 9。故依序為地層 0~8 沉積→褶皺→岩脈→斷層甲→侵蝕面乙→地層 9。
96-5	BD	節理屬於地殼變動（內營力）造成的地質構造。

97 學測

97-1	C	褶皺由兩側壓力所造成，應該是東西向。兩翼相背傾斜，軸部拱起，此為背斜構造。
97-2	B	砂岩之顆粒應該在搬運過程中磨圓，成岩過程中顆粒與顆粒之間雖然壓密但並不會像(C)(D)圖中那般緊密鑲嵌。此外，砂岩顆粒直徑應該介於 1/16 mm ~ 2 mm。
97-3	D	(A)海嘯不一定發生在海溝處，(B)(C)陸地發生斷層並不會造成海嘯。
97-4	D	沉積岩層由下至上依序為辛、己、戊、丙、愈上方愈新。由丁層包裹著來自丙層岩石碎塊，可知丁應該在丙之後發生，而庚截穿丁卻遭乙層下方的侵蝕面截切，所以庚在丁之後，乙之前。甲層疊置於乙之上，所以較乙為新。
97-5	C	丁庚屬於火成岩侵入，其餘屬於沉積岩層，乙的下方有侵蝕面，辛己戊丙地層傾斜。

98 學測

98-1	B	火成岩：花岡岩、玄武岩。沉積岩：礫岩、砂岩。變質岩：片麻岩。
98-2	E	火成岩：花岡岩、玄武岩。沉積岩：礫岩、砂岩。變質岩：片麻岩。

98-3	A	(A)中央山脈及其以西屬於歐亞板塊。
98-4	B	(B)因菲律賓海板塊向西北擠壓歐亞板塊，故使臺灣出現南北走向逆斷層，東側為上盤，故愈向東斷層面愈深。
98-5	D	(D)大約二萬年前冰雪體積達最大，溫度也降到最低，稱為末次冰期鼎盛期。當時冰原最南端可達大約北緯 37°，由於地球上的水大量被封存在冰雪中，全球海水面比現在低約 120 公尺，幾乎使整個臺灣海峽及東海大陸棚露出海面，促使臺灣與大陸連為一體，不少大陸上的生物因躲避寒冷而遷徙臺灣。

99 學測

99-1	C	1 平方公里 = 10^6 平方公尺；1 公克/立方公分 = 1×10^{-3} 公斤 / (10^{-2}) ³ 立方公尺 = 1×10^3 公斤/立方公尺。質量 = 面積 × 高度 × 密度 = 36000×10^6 平方公尺 × 0.4×10^{-2} 公尺 × 2.7×10^3 公斤/立方公尺 = 3.888×10^{11} 公斤 = 388.8×10^9 公斤 = 388.8 百萬公噸。
99-2	D	(A)三葉蟲生活於古生代的海洋中，但侏羅紀為中生代。 (B)由圖中可看出菊石生活在古生代和中生代，在第三紀地層 D 中並未出現，故臺灣西部山區的第三紀海相地層不會發現菊石化石。 (C)由圖中可看出二疊紀和三疊紀之間的滅絕事件，也就是進入中生代後，不只促成大型爬蟲類動物的發展，也造成菊石類的數量更多。 (E)6 千 5 百萬年前的生物滅絕事件，不只讓大型爬蟲類生物(如恐龍)滅絕，也造成菊石的滅絕。
99-3	D	龍門山斷層帶(如圖中虛線)在北段可以看出同震的水平位移沿著斷層線西側往北位移，東側向南(東側中有一段往西南的箭頭)，因此主要以平移斷層為主；南段可以看出同震的水平位移在斷層東側往西，西側向東，兩側靠近，故可判斷為逆斷層。
99-4	AE	(A)因山腳斷層是正斷層，由圖可看出東側為上盤，上盤往下運動造成下陷，東側低溼地區淹水。 (B)西側並不會下陷。 (C)在臺北盆地淺部發生芮氏地震規模 7 的大地震，臺北盆地位於山腳斷層的東側，呈下陷的情況，不會因地層抬升而使建

		<p>築物傾倒。但可能會因劇烈地震而使建築物傾倒。</p> <p>(D)海嘯發生原因為海底地震或火山活動、山崩。若未來山腳斷層活動，因它是陸地上的地震之外，再加上臺灣海峽海水不深，並不會造成臺灣海峽產生海嘯。</p> <p>(E)當地下淺處含水飽和的鬆軟泥沙受振動時，會造成土壤液化。而題幹提及「臺北盆地主要由鬆散的沉積物所組成」，「若未來山腳斷層活動，而在臺北盆地淺部發生芮氏地震規模 7 的大地震」，故臺北盆地部分地區建築物可能會因土壤液化而傾倒。</p>
99-5	B	<p>由圖中代表的是 2009 年 921 大地震車籠埔斷層開挖槽溝的結果，可看出從 2400 年前至 921 大地震時，滑移量約 16 公尺，因此長期滑移速率約為 16×10^3 公厘/2400 年 = 6.67 公厘/年，故選(B)。</p>
99-6	B	<p>由圖中可見 1900 年前的滑移量最長，其次為 921 大地震，接下來為 2400 年前、980 年前，滑移量最短為 400 年前，而依據題幹中提及「在兩次大地震之間，作用在斷層面上的作用力會持續累積，假設作用力會累積到一臨界值而造成大地震，因此每次地震發生時作用力都累積到相同的臨界值；」而地震發生後會造成作用力降低，且作用力降低值會隨斷層錯移之不同而變化」，也就是說，斷層位移量越大，作用力降低越多。(B)圖與(C)圖在判別上可能為正確答案，但(1) (B)圖的作用力有累積到相同的作用力，但(C)圖不是；(2) 1900 年前斷層位移量較 2400 年前為大，故作用力會較 2400 年前降低更多，且 2400 年前和 980 年前的斷層位移量相當，故作用力降低量也應相似，但(C)圖的 980 年前作用力明顯較小，故作用力變化與古地震事件的關連應為(B)。</p>

100 學測

100-1	E	<p>目前研究認為地球上最早出現行光合作用，產生氧氣的生物是藍綠菌。</p>
100-2	E	<p>臺灣位於菲律賓海板塊與歐亞板塊聚合交會處，故東部外海與</p>

		南部外海有海溝分布；地震、地層下陷與砂岩沉積則不是聚合型板塊邊界所獨有的特徵，故無法當作證據；臺灣本島之玄武岩則分布稀少、零星，並不能當作板塊邊界的證據。
100-3	AD	大陸地殼為花岡岩組成，屬於火成岩類，E 風化岩屑為沉積物，需經成岩作用才會形成沉積岩。
100-4	ABD	花粉、樹輪與冰芯皆可記錄陸地環境之變化。珊瑚與有孔蟲則是海洋生物。
100-5	AD	鋁元素含量較高表示當時溫度較低；珊瑚對於環境變化非常敏感，故分布在熱帶溫暖乾淨的淺海中，不可能露出海面生長。

101 學測

101-1	D	海洋板塊由中洋脊形成，於海溝處隱沒至地球內部，所以中洋脊處的海洋地殼年齡最輕；海溝處由於地殼擠壓屬於聚合型板塊邊界，此處岩石密度變化差異大。
101-2	A	山崩的原因是因為岩塊受地球重力作用，產生下滑的力量，當摩擦力與支撐力小於下滑力時，岩塊或岩屑開始移動，依移動方式可分為墜落、滾動、滑動與流動等不同地質現象，造成之災害亦有所不同。人為不當開發或自然風化、侵蝕都可能發生山崩現象。
101-3	ACE	大量氧氣形成是在藍綠藻等綠色植物出現之後（藍綠藻出現於三十五億年前）。三葉蟲出現於五億四千萬年前，為顯生元開始之時。

102 學測

102-1	B或D	海蝕洞形成都位於海平面附近，如今已經離海3公尺，而藤壺必須在潮間帶附著在岩石上生長，現今卻在海蝕洞頂端發現，顯示是經由地殼緩慢抬升，而移動到較高的位置，故(B)為最佳答案。此外大地震會造成地殼的位移，在地殼緩慢的運動或擠壓的過程中（臺灣東部為聚合性邊界），會不斷累積能量，當達到彈性限度，地殼斷裂產生斷層引發地震，並造成位移，故(D)應可列入考慮選項。
-------	------------	--

102-2	A	由題意得知甲和乙為火成岩，丙有層理應為沉積岩，故可得丙為砂岩，甲晶體大而明顯，故為花崗岩，而乙晶體小而不明顯，故乙為玄武岩，選(A)。
102-3	AD	由日本本州之水平同震變形（左圖）和垂直同震變形（右圖）可以判斷在斷層（星號的位置）左側之位移為向右且向下，下盤相對下沉，故應為逆斷層（如右圖），且該處接近日本海溝，所以為聚合型板塊邊界，應力以壓力為主，故主要斷層仍然以逆斷層為主，此外，由圖形隱沒方向的三角形符號可以判斷太平洋板塊向西隱沒在北美洲板塊之下，另由比例尺可以判斷最大水平同震位移量並未超過10米。
102-4	A	由圖中短線得知岩層向甲方向傾斜30度，甲側山坡傾斜方向和岩層相同，故為順向坡。
102-5	D	由圖形外觀看為一背斜，但因老的岩層在上而年輕岩層在下，因此由中間較年輕而兩側較老判斷為向斜。

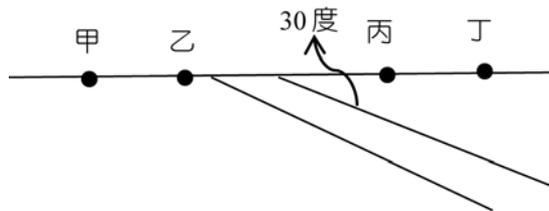
103 學測

103-1	D	甲為日本，乙為南美洲安地斯山脈，二者均是聚合型板塊邊界；丁為冰島，位於中洋脊，為張裂型板塊邊界，三者均為火山分布帶，丙為澳洲內部，戊為北美洲內部，均是板塊內部，甚少有火山，故選(D)。
103-2	B	由題意得知地層由老到新依次為甲到丙，甲的顆粒較粗，表示沈積環境動能較大，所以沈積位置離海岸較近，丙的顆粒較細，沈積環境動能較小，所以，沈積位置離海岸較遠，故海水是往陸地前進，故為海進，選(B)。
103-3	D	假設地震震源距離甲測站為d公里，則 $\frac{d}{4} - \frac{d}{6} = 10$ ，可求出d=120公里，故P波傳遞到甲測站時間為20秒，所以發震時間為9:25:10，設地震震源距離乙測站為e公里，則 $\frac{e}{4} - \frac{e}{6} = 30$ ，可求出e=360公里，故P波傳遞到乙測站時間為60秒，以測站測到初達P波的時間為9:26:10，故選(D)。
103-4	E	(A)大陸地殼比海洋地殼厚很多；(B)由圖片可以判斷；(C)根據

		地殼均衡理論，山越高地殼的厚度越厚；(D)莫氏不連續面是地殼和地函的交界面，會隨地殼厚度而有深度的變化；(E)由圖形之坐標可以判斷北緯10度、東經15度位於非洲西部，該地區為大陸地殼，厚度高於40公里，不易鑽穿。若要鑽探取得上部地函物質以海洋地殼為佳，故選(E)。
--	--	--

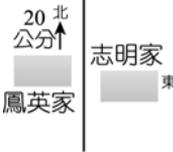
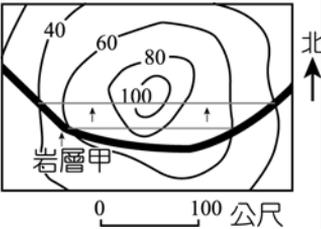
104 學測

104-1	D	隱沒帶因為板塊向另一板塊隱沒，故地震分布隨板塊深入地函而逐漸變深，震源深度由淺源、中源到深源均有，而中洋脊為板塊張裂之處，是地函熱對流向上湧升之處，地震深度多屬淺源地震，故選(D)。
104-2	ABC	(A)臺灣地區氣溫高、降雨量大，使岩石風化嚴重而導致強度下降，風化後的碎屑物質堆積於山坡上，是土石流的主要材料。 (B)砂頁岩互層的順向坡，砂岩容易滲透雨水，而頁岩則易累積雨水，加上順向坡下方坡腳被挖除，使岩層失去支撐而容易滑動，常造成大規模山崩事件。 (C)豪雨會增加土體的重量使下滑力增大，而且會減少岩層間的摩擦力，向下運動更容易發生。 (D)臺灣地區氣候多雨炎熱，故本選項錯誤。 (E)臺灣的地層年代大多為新生代地層，且岩層的強度和地層的年代並無一定相關性。
104-3	C	由題意得知走向是南北向，傾角向東傾斜30度，故可畫剖面圖如下，所以，丙丁可以挖到煤層，但丙處較淺，故選(C)。



105 學測

105-1	B	菲律賓海板塊承載的是海洋地殼，以玄武岩為主，故選(B)。
-------	----------	------------------------------

105-2	D	<p>如圖所示，志明的房子在斷層的東邊，斷層為南北向且斷層面垂直地面，鳳英的房子往北移動，所以，此斷層為右移斷層，故選(D)。</p> 
105-3	B	<p>將岩層甲在相同等高線上（如60公尺）相交的點進行連線（如右圖），此線即為走向，再往更低處如40公尺連線，代表此高度處岩層露出的位置，由60公尺到40公尺岩層向北傾斜（如箭頭所示），所以岩層甲為東西走向，岩層向北傾斜，本題選(B)。</p> 
105-4	BCD	<p>(A)喜馬拉雅山比臺灣中央山脈要高，根據地殼均衡理論，其山根要比較深。(B)負重減少地殼會上升。(C)根據地殼均衡理論，質量相等的山密度小者體積大，又維持地殼均衡，故山較高。(D)大陸地殼平均厚度約 60~70 公里，比海洋地殼 7~10 公里厚。(E)當地殼被侵蝕，上方的負重減少，這時地殼會抬升以維持平衡，本題選(B)(C)(D)。</p>

106 學測

106-1	ACD	<p>太魯閣國家公園中九曲洞的大理岩屬於變質岩，因板塊擠壓的巨大壓力而變質，也因此造成地殼隆起，立霧溪不斷下切侵蝕，造成今日的壯麗景觀。</p>
106-2	D	<p>甲：地下水會影響地層導電度，故以 d 地電阻測勘法較佳。乙：石油常儲存在特定構造中，以 a 反射震測法最佳。丙：鐵礦常造成磁力或重力的變化，以 b 重力測勘法或 c 磁力測勘法較佳，本題選(D)。</p>
106-3	AC	<p>震央附近之建物，距離震源最近，所受破壞最嚴重，所以不管正斷層或逆斷層，震源發生之斷層面上方（上盤），即為震央所在，故其破壞現象最明顯。</p>
106-4	A	<p>塊狀石英沒有隨時間累積變化的特性，無法用來記錄地球環境的演變。</p>
106-5	DE	<p>(A)是外營力不是內營力。(B)山崩有時只有塊體墜落，不一定伴隨土石流。(C)流動過程中遇到流速減慢的區域仍然有沉積作用。</p>

106-6	AB	(C)大陸地殼主要為矽鋁質岩石，而海洋地殼則以鐵鎂質為主。(D)海洋地殼因為隱沒作用，很少老於 2 億年。(E)海洋地殼最表層為紅泥，其下依序為玄武岩、輝長岩、橄欖岩，此層序特稱為「蛇綠岩系」，主要為火成岩構成。
-------	-----------	--

107 學測

107-1	A	地球起源中談及行星等星球形成的過程，隕石撞擊產生大小坑洞，行星形成初期經歷過熔融狀態，文中提到月球岩石均為火成岩，可以推論月球形成初期也如地球一般，曾經是熔融狀態。月球因為沒有大氣與液態水，所以月表沒有沉積岩；也因為沒有板塊運動的應力作用，故也無變質岩類。
107-2	BE	文中提及根據臺灣本島受板塊推擠作用而成的地質現象，因為壓力造成臺灣地區主要斷層為逆斷層，逆斷層為上盤往上移動，觀察圖中左側上移，故左邊為上盤。
107-3	CE	首先由所給的文字資料可以判讀維蘇威火山因中酸性岩漿，黏滯性較高，易累積氣體，可以判斷岩漿組成接近花岡岩質或安山岩質。另外由圖形可以讀出維蘇威火山的噴發沒有規律性，而 1600 年到 2000 年間維蘇威火山爆發較前一千年的頻繁。另外，澎湖群島屬於流動性較佳的玄武岩質火山。
107-4	CE	花岡岩是大陸地殼主要物質，玄武岩是海洋地殼主要物質，橄欖岩則為地函主要物質，鐵隕石雖然來自太空，但其成分類似地核以鐵鎳為主，其地球越深處岩石的密度越大，故鐵隕石 > 橄欖岩 > 玄武岩 > 花岡岩
107-5	BE	甲的感覺最快也最明顯，所以甲最接近震央，而乙、丙、丁三者分別在 10 秒、17 秒、18 秒感受到地震，其震度分別為 3 級、4 級、4 級。若以同一地震而言，距離越遠應該震度越小，所以乙地點應該是不同地震，故推論乙在洛杉磯。而丙和丁與甲的距離相差不大，故推論甲應該位於二者中間，甲位於臺中。