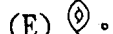


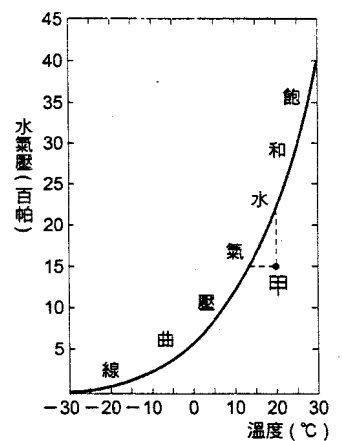
一、單選題及題組題（每題 2 分，共 35 題；70%）

說明：第 1 至 35 題為單一選擇題，每題選出最適當的選項，標示在答案卡上。每題答對得 2 分，答錯或未作答者，不給分亦不倒扣。

*** 1~7 為題組，東亞地區的天氣深受西伯利亞高壓和太平洋高壓的影響，下表是臺灣某氣象測站某月連續九天觀測的資料，請依據此表回答下列問題***

日期	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天	第七天	第八天	第九天
風速(m/s)	1	1	4	4	2	1	1	1	2
風向	東	東南東	東北	北北東	東北	東	東南東	東南	東南
天氣狀況	多雲	多雲	陰有雨	陰有雨	多雲	多雲	多雲	晴	晴
氣壓(hPa)	1012	1010	1013	1019	1019	1014	1010	1009	1008
最高溫度(°C)	22	25.5	19.7	11.1	15.8	18.6	20.7	22.9	23.6
最低溫度(°C)	17.1	15.6	10.7	9.5	10.2	12.3	16.5	17.5	19.1
露點溫度(°C)	15	15	13	9	9.5	13	15.5	18	18.5

- 請問鋒面是在哪兩天之間到達？ (A)第 1 和第 2 天 (B)第 2 和第 3 天 (C)第 4 和第 5 天 (D)第 5 和第 6 天 (E)第 6 和第 7 天。
- 承上題，由資料上看來，此時此測站較有可能受到下列何種鋒面的侵襲？ (A)  (B)  (C)  (D)  (E) 。
- 承上題，下列何者為此鋒面通過時可能出現的降雨型態？ (A)兩區約與鋒面同時到達 (B)鋒前有連綿細雨 (C)鋒後常有雷陣雨 (D)連續多日降雨 (E)易發生豪大雨。
- 第幾天時，單位體積空氣中所含的水氣最多？ (A)第二天 (B)第四天 (C)第五天 (D)第七天 (E)第九天。
- 右圖所示為一飽和水氣壓曲線圖，第幾天最高溫度發生時，R.H. 值會最高？ (A)第二天 (B)第四天 (C)第五天 (D)第七天 (E)第九天。
- 承上題，此時的 R.H. 值約為多少？ (A)95% (B)30% (C)80% (D)65% (E)45%。
- 若水氣充足，只需考慮溫度的因素，則共有幾天會有輻射霧的形成？ (A)一天 (B)二天 (C)三天 (D)五天 (E)六天。



8、2006 年 12 月 26 日晚上，不到 30 分鐘之

內，恆春地震站西南方 22.8 公里的海域，發生數次地震，其資料如上表；這些地震發生後，各縣市遭遇最大震度，分別如下表。關於此晚之地震，釋放總能量與搖晃程度的等級各為何？ (A)總能量最大為 6.7，各地搖晃程度最大為 5 (B)總

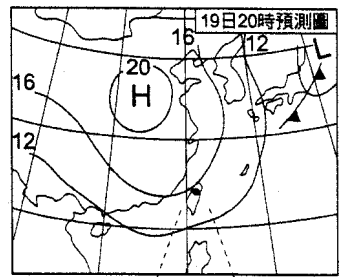
	發生時間	震央位置	地震深度	芮氏地震規模
地震 1	晚上 8 點 26 分	北緯 21.89 度、東經 120.56 度	21.9 公里	6.7
地震 2	晚上 8 點 34 分	北緯 22.40 度、東經 120.51 度	21.3 公里	6.4
地震 3	晚上 8 點 40 分	北緯 22.40 度、東經 120.51 度	21.3 公里	5.2

縣市	屏東恆春	臺東大武	花蓮市	台中市	台北市	宜蘭市	新竹竹北
最大震度	5 級	4 級	3 級	3 級	2 級	2 級	1 級

能量最大為 6.7，各地搖晃程度最大為 1 (C)總能量最大為 5.2，各地搖晃程度最大為 5 (D)總能量最大為 5.2，各地搖晃程度最大為 1 (E)總能量最大為 1，各地搖晃程度最大為 6.7。

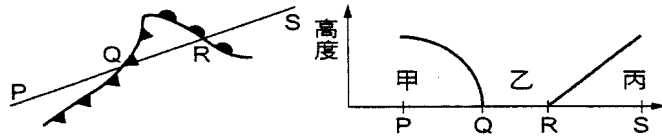
*** 9~11 題為題組，請參考右方的天氣預測圖做答 ***

- 9、圖中所示①~⑧箭頭代表 8 個不同的方向（不代表大小），則當日臺北最可能的風向為何？ (A)① (B)② (C)④ (D)⑥ (E)⑦。
- 10、科氏力及摩擦力分別為何？ (A)⑧② (B)②① (C)⑤⑧ (D)⑦⑥ (E)①⑤。
- 11、若此圖為高空天氣圖，則地轉風應朝哪個方向運動？ (A)⑦ (B)② (C)⑤ (D)⑧ (E)④。



- 12、清晨常有霧出現的原因主要為何？ (A)清晨時地面散熱速率最快 (B)夜晚時水氣蒸發較多，造成清晨時空氣中的水氣含量最多 (C)夜晚海風帶來暖濕的空氣流到乾冷的陸面 (D)夜晚海風會帶來濕冷的空氣流動到乾熱的陸面 (E)清晨時段的氣溫達一天中的最低值。

13、

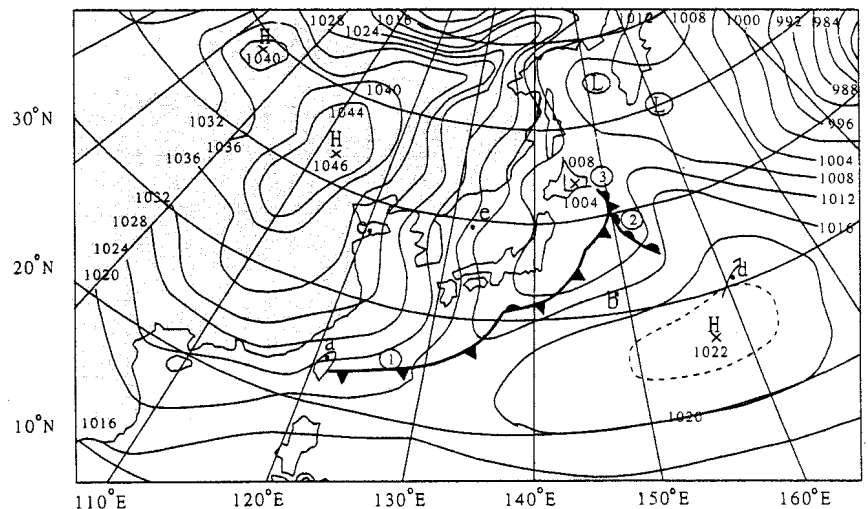


上圖為鋒面系統的示意圖，其中圖左為地面天氣圖上常見的冷鋒與暖鋒；圖右為沿 PQRS 線的垂直剖面圖，其上的曲線與斜線分別代表冷暖空氣的交界面。有關 Q、R 兩點的鋒面型態與甲、乙、丙三個區域的地面空氣相對溫度高低，右表中選項何者正確？

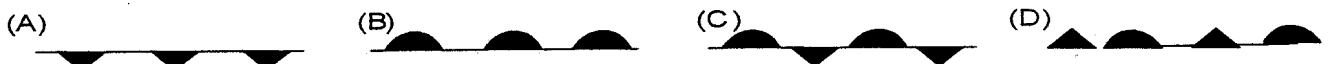
選項	Q 點為	R 點為	甲、乙、丙三個區域的地面空氣相對溫度高低
(A)	暖鋒	冷鋒	暖、冷、暖
(B)	暖鋒	冷鋒	冷、暖、暖
(C)	冷鋒	暖鋒	冷、暖、冷
(D)	冷鋒	暖鋒	暖、冷、冷
(E)	冷鋒	暖鋒	暖、暖、冷

*** 14~20 題為題組，請參考右下方地面天氣圖做答 ***

- 14、圖中 a、b 兩處所測得的風向分別為何？ (A)東北風、北風 (B)東北風、西南風 (C)西北風、南風 (D)東南風、西南風 (E)西北風、東北風。
- 15、圖中①、②、③處的鋒面分別為何？ (A)暖鋒、滯留鋒、冷鋒 (B)冷鋒、滯留鋒、囚錮鋒 (C)暖鋒、冷鋒、滯留鋒 (D)冷鋒、暖鋒、囚錮鋒 (E)滯留鋒、冷鋒、囚錮鋒。

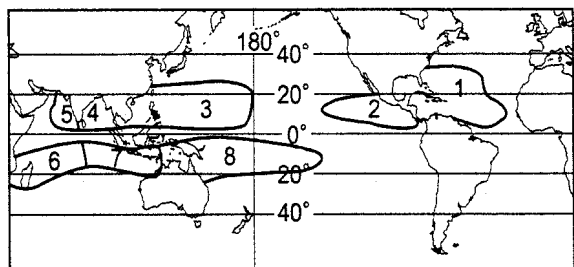


- 16、臺灣在未來 24 小時最有可能的天氣變化為何？ (A)氣溫降低，氣壓升高 (B)氣溫降低，氣壓降低 (C)氣溫升高，氣壓升高 (D)氣溫升高，氣壓降低 (E)氣溫氣壓皆維持不變。
- 17、圖中影響臺灣天氣的高氣壓，其性質為何？ (A)寒冷潮溼 (B)溫暖潮溼 (C)無明顯特性 (D)溫暖乾燥 (E)寒冷乾燥。
- 18、圖中何處的風速最小？ (A)a (B)b (C)c (D)d (E)e。
- 19、圖中何種鋒面的出現，表示此時鋒面已在逐漸消散減弱中？

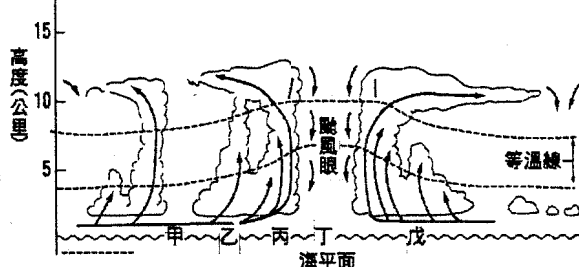


- 20、此圖最有可能發生在下列何時？ (A)吃湯圓時 (B)清明掃墓時 (C)划龍舟時 (D)吃月餅時 (E)考指考時。

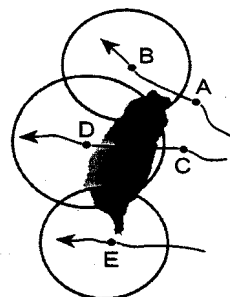
*** 21~26題為題組，請參考下方三張颱風示意圖作答***



【圖一】全球颱風生成區域示意圖



【圖二】颱風垂直剖面圖

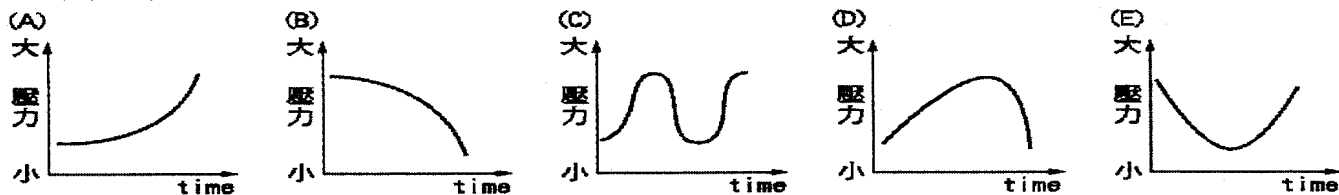


【圖三】颱風路徑圖

21、在【圖一】2、3區之間的北太平洋海域無颱風生成的紀錄，其主要原因為何？ (A)科氏效應不足 (B)水氣供應不足 (C)垂直風的變化太大 (D)海水溫度低 (E)氣團壓制。

22、在非洲西岸的南大西洋東側海域無颱風生成的紀錄，其主要原因為何？ (A)科氏效應不足 (B)水氣供應不足 (C)垂直風的變化太大 (D)海水溫度低 (E)氣團壓制。

23、下列何者為颱風過境前後同一地點的壓力變化情形？



24、下列關於颱風結構及移動的敘述，何者正確？ (A)每個颱風一定都有一個清晰可辨識的颱風眼 (B)【圖二】中的丙處稱為「眼牆」，是颱風中風雨最強且氣壓最低的地方 (C)從【圖二】中可知，在颱風的範圍內，除了丁處有微弱的下沉氣流外，其他地方皆為強烈的上升氣流 (D)侵襲臺灣的颱風，絕大部分是在南海上形成 (E)決定侵臺颱風路徑的主要因素，為太平洋上副熱帶高壓環流的位置及強弱。

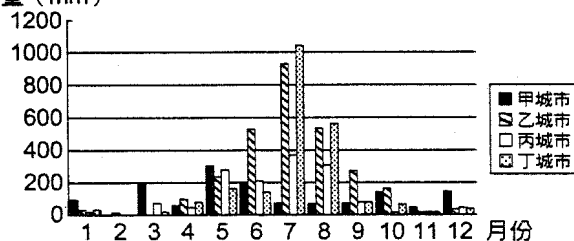
25、【圖三】為三種侵臺的颱風路徑圖，則下列敘述何者正確？ (A)在B處時，新竹附近吹北風 (B)在D處時，高雄附近吹西南風 (C)當颱風移至A處時，受地形影響颱風路徑易產生逆時鐘旋轉，稱為藤原效應 (D)在E處時，鵝鑾鼻附近吹西北風 (E)颱風在E處時，東部為背風面，因此不容易降雨。

26、《承上題》，下列關於颱風造成災害的敘述，何者正確？ (A)颱風位於E處時，因臺灣南部籠罩於颱風暴風圈內，因此容易降下豪大雨 (B)沿CD路徑移動的颱風，在通過中央山脈後，易在臺東地區產生焚風現象 (C)颱風在D處時，由於東部仍在颱風勢力範圍內，因此東部易降下豪大雨 (D)颱風在通過B處後且繼續往西北方移動，臺北盆地將逐漸轉變為西北風，並在淡水河引起海水倒灌 (E)當颱風沿著E路徑移動至臺灣西南方時，最易引進西南氣流，在臺灣中、南部降下豪雨。

*** 27~28題為題組，請參考右方臺灣地區某年四個城市一年的雨量分布圖作答***

27、哪幾個城市受到颱風的影響最大？ (A)只有甲城市 (B)只有乙城市 (C)甲、乙、丙城市 (D)乙、丙、丁城市 (E)只有乙和丁城市。

28、依上述圖表看來，哪一個城市有可能是在北部？ (A)甲城市 (B)乙城市 (C)丙城市 (D)丁城市 (E)資料不足、無法判別。



29、某河口附近地形如右圖所示。受潮水影響河水混入海水的比例不同，鹽度就會不同。高低潮線間為藻類蟹類等多種生物棲息地海水的漲退潮是影響海水鹽度的重大因素，下表為某日該河口甲處的時間及鹽度紀錄：則甲處何時漲到高潮？ (A)12:00



(B)14:00 (C)16:00
(D)18:00 (E)20:00。

時間	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00
鹽度	31.0	26.2	21.6	25.3	29.9	33.5	30.6	25.1

*** 30~31 題為題組，請閱讀下列短文後作答***

「全球暖化」是個大眾耳熟能詳的環境議題，相對之下，「全球黯化」則是一個新穎的名詞，全球黯化現象主要是地球大氣層中的懸浮微粒，吸收了太陽的輻射熱，並把部分能量反射回外太空，結果使得太陽輻射到地球表面的能量逐漸減少。這些空氣中的懸浮粒子主要來自工廠煙囪、汽機車排放和各式飛行器在空中飛行排放的廢氣所產生的。原本我們認為這些廢氣會污染空氣的品質，以及形成酸雨的現象，現在還要加上一項造成全球黯化的現象。

全球黯化是由以色列的科學家所發現的，他們在測量太陽輻射到地表的能量與規劃灌溉系統的研究中，意外發現太陽輻射到地表的能量明顯減低，這個發現與正受矚目的全球暖化現象相互牴觸，因此被科學界忽視。但由於不同地區陸續有相同的發現，這個現象逐漸受到討論；尤其是在 911 恐怖攻擊後，美國上空的飛機停飛，造成凝結雲大量減少，觀測出日照量跟蒸發量明顯提升，更是直接證實全球黯化的現象。

科學家擔心全球黯化的現象會改變地球的氣候機制，例如海洋無法獲得充分的日光照射，可能會造成全球降雨模式的改變，而且產生極端的氣候現象。如果沒有大氣層中的污染懸浮微粒反射部分的太陽輻射能量，全球暖化的情況可能比目前嚴重。到底全球黯化抵銷了多少溫室氣體的影響，並無確切的數字，但真正的危機是讓我們低估全球暖化的嚴重程度，進而失去了及時面對和積極處理全球暖化問題的時機。

受城市熱島效應與空氣中的懸浮微粒等因素影響，臺灣的氣候在慢慢改變。中央研究院環境變遷研究中心主任劉紹臣指出，和三十多年前相比，臺灣夜晚溫度升高，相對溼度降低，霧變少了，毛毛雨也少了，同時過去一個世紀，全球工業快速的發展以及石化原料的使用，造成了溫室氣體大量排放，除了使得全球平均溫度有升高的趨勢外，工業活動產生的廢氣及氣膠顆粒也影響了氣候與空氣品質。此外，現在和 1970 年相比，日照時間減少了一成五，大家應重視這些因素對環境與日常生活所造成的影響。此外，城市熱島效應對植物生態也造成影響，像是嘉南平原晚上溫度變化快，但白天沒什麼增加，使得晝夜溫差減少，人類可能沒什麼感覺，但對番茄等植物的生長會產生影響。

而中研院環境變遷研究中心的周佳助研究員則指出，所調的熱島效應，和地表的植被有關係；同樣一個地方，太陽照射的時間和熱量都一樣，如果是森林或是草地，在太陽照射下植物內含的水分會蒸發，但蒸發水分需要很大的熱量，所以有植被的地表溫度相對於光禿禿的地方來講比較低。

在都市內植物不多，大都是柏油路和高樓大廈，沒有很多水分可以蒸發，所以太陽的熱量會直接提高地表的溫度，約比郊區有水田或樹林的地方高出 4~5°C。而當都市空氣熱的時候就會往上跑，這會造成在都市地區比較容易下雨，對集水區之降雨可能造成影響。當集水區雨量產生了變化後，除了蓄水量有改變外，對當地的生態也可能造成影響。

周佳助研究員還表示，根據國內外的研究報告顯示，地球溫度升高有兩個原因，最主要是像二氧化碳之類的溫室效應氣體，影響溫度升高貢獻度大約是全部因素的三分之二；其次就是都市化的結果，都市熱島效應造成氣溫升高，貢獻度超過三分之一。

同時，還有研究報告顯示，由於地球溫度上升，每 10 年物種平均會向北移 5 公里；以及每 10 年春天會提早兩天來到，這對生物與生態也產生影響。還有研究報告指出，在未來 100 年，地球平均溫度會上升 2~4°C，而過去 100 年來只上升 0.6°C；如果以平均值 3°C 來算，未來 100 年的溫度變化比過去 100 年快了 5 倍，而且預估之後會愈來愈快。

至於地球溫度上升是好是壞，則有兩種看法。在高緯度地區的人，是希望氣候愈來愈溫暖，而愈接近赤道的居民則不希望地球暖化。但由於地球暖化會造成一些生態與氣候環境的改變，因此歐盟等先進國家簽署了「京都議定書」以及投入大量經費來限制二氧化碳的排放量，防止地球愈來愈溫暖。

30、關於最近的氣候敘述，何者是正確的？ (A)二氧化碳大增會造成全球黯化現象 (B)全球暖化和黯化現象目前已經到平衡狀態 (C)全球懸浮微粒增加，會造成地球反照率增加，因而降溫 (D)最近太陽本身的輻射強度逐年變少 (E)如果沒有全球黯化作用，全球的增溫現象應該較不顯著。

31、空氣中懸浮粒子增加，主要會造成何種影響？ (A)熱島效應增強 (B)溫室效應增強 (C)日照減少 (D)物種北移 (E)造成集水區的降雨量增加。

*** 32~33 題為題組，請閱讀下列短文後作答***

所謂「土石流」係指在溪谷中，突然之間大量土、砂、石、礫、岩塊夾雜於泥水中，而以排山倒海之勢，並發出震耳欲聾之聲流下，而且在流動之中甚至可感覺到地面在震動；同時，此等土砂石流動通過時，可將溪床中許多大小石塊或是大型障礙物一起沖下；而大量土砂石流出谷口時，可吞噬構造物、沖失車輛、掩埋道路、房舍、田園等；當這些土砂石之流動停止下來之後，會形成大範圍之沖積扇堆積在谷口。類似此等大量土砂石之流動形態，稱之為土石流。自 1996 年賀伯颶風造成臺灣地區 200 億元之損失，及南投縣陳有蘭溪全面之土石流災害，總算喚起國人對土石流之危機意識，並警覺到土石流隨處均有可能發生，而急欲對土石流有更多之認識。臺灣土石流災害最早可查到之記載，應始於 1982 年西仕颶風在林口、泰山一帶造成高速公路為土石流之大量土砂所阻礙。土石流發生的基本條件歸納如下：(1)充足的水：一般情形累積有效雨量達 360 mm 以上；降雨強度 30~40 mm/hr 以上，持續 3~6 小時；30~40 mm/hr 以下，持續 3~6 小時，累積有效雨量達 150~200 mm；(2)足夠的堆積物：邊坡裸露、破碎、岩屑堆積等豐富而鬆散的土石；(3)有效的溪床坡度：土石流發生區之坡度大約在 15° 至 30° 之間，流動區之坡度大約在 6° 至 15° 之間，堆積區之坡度大約在 3° 至 6° 之間；(4)各種地質材料的穩定性等。

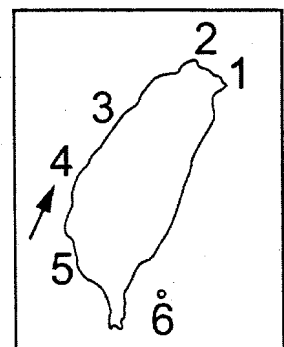
32、根據上述文章內容，請問下列哪個地點最容易發生土石流？

地點	坡度	降雨強度	累積有效雨量	地質材料	土壤堆積厚度
(A)	3°	10-20 mm/hr	30-120 mm	風化土壤	1.2-2.5 m
(B)	20°	33-40 mm/hr	90-110 mm	上覆植被之砂、頁岩互層	0.8-2.8 m
(C)	8°	40-50 mm/hr	52-75 mm	花岡岩	0.2-0.8 m
(D)	15°	20-30 mm/hr	130-165 mm	風化礫石層	1.8-6.5 m
(E)	32°	50-70 mm/hr	55-85 mm	石英砂岩	0.1-0.9 m

33、有關土石流的敘述，下列何者錯誤？ (A)臺灣開始致力於研究土石流的時間很晚 (B)由文章可知土石流多發生在大雨之後，和地震無關 (C)臺灣東部由於山高水急、土石鬆軟，故發生土石流的機會較西部為高 (D)流速快、泥砂濃度高、沖蝕力強、衝擊力大是土石流的特點 (E)完整的土石流可分成發生區、流動區和堆積區三區域。

*** 34~35 題為題組，請參考臺灣西海岸 6 處地點的滿潮時刻及地理位置圖作答***

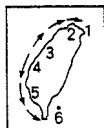
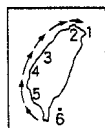
地點代號	地點	3 月 14 日 星期二				3 月 15 日 星期三			
		農曆 2 月 15 日				農曆 2 月 16 日			
		第一次滿潮時間	潮高 (cm)	第二次滿潮時間	潮高 (cm)	第一次滿潮時間	潮高 (cm)	第二次滿潮時間	潮高 (cm)
1	福隆	—	—	12:53	22	—	—	14:56	22
2	石門	7:28	60	18:50	34	8:30	67	20:00	42
3	苗栗	7:24	84	19:17	74	8:42	101	20:31	90
4	王功	7:30	73	19:11	171	8:45	82	20:25	121
5	高雄	—	—	16:01	25	—	—	16:54	28
6	蘭嶼	—	—	14:41	22	—	—	15:56	31



34、上表是中央氣象局的臺灣西海岸 6 處地點的滿潮時刻及潮差，由第二次滿潮時間看來，請問下列哪個地點的延遲時間和理論值最接近？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5。

35、根據表中可知臺灣西部海岸，由北到南 6 個地點漲潮時刻不一致，請根據漲潮時刻的變化，由下列選項中，選出正確的臺灣西海岸退潮時，潮水流向示意圖？

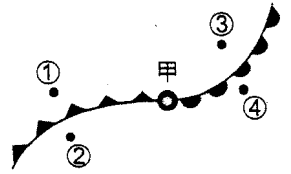
(A) (B) (C) (D)



二、多重選擇題（每題3分，共10題；30%）

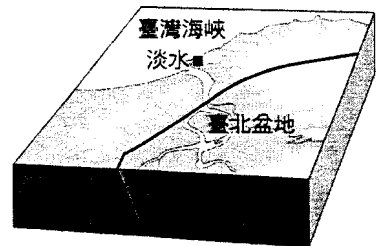
說明：第36至45題為多重選擇題，每題各有5個選項，其中至少有一個是正確的。選出正確的選項，標示在答案卡上。每題3分，各選項獨立計分，每答對一個選項，可得0.6分，每答錯一個選項，倒扣0.6分，倒扣到該題之實得分數為零為止，整題未作答者，不給分亦不扣分。

- 36、右圖中甲地位於低壓中心，下列敘述哪些正確？ (A)圖中受到暖氣團控制為②④ (B)圖中受到暖氣團控制為①③ (C)甲地盛行下沉氣流 (D)此圖是北半球的溫帶氣旋 (E)②地吹偏南風，③地吹偏北風。



- 37、下列有關潮汐的敘述，哪些是正確的？ (A)理論上，一天中漲、落潮各一次 (B)當地球、月球、太陽彼此成垂直排列時，此時形成的潮差最小 (C)太陽是太陽系中質量最大的星體，由地球觀察，引發的地球引潮力較月球來得顯著 (D)預測一地的潮位都以農曆而非國曆來推算 (E)相隔的兩次漲潮，其水位差稱潮差。
- 38、下列哪些可能是造成洪水的原因？ (A)河道坡度太小 (B)暴雨使水位越過堤防 (C)板塊活動造成地層抬升 (D)上游表土沖蝕量大，墊高河床高度 (E)行水區的開發。

- 39、右圖為臺北盆地的地形示意圖，臺北盆地主要由鬆散的沉積物所組成，圖中黑線顯示西緣有一條山腳斷層通過，且山腳斷層是正斷層。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，則伴隨此地震的災害可能為何？ (A)山腳斷層東側低窪地區淹水 (B)山腳斷層西側下陷，造成海水倒灌 (C)臺北盆地因地層抬升使建築物傾倒 (D)臺灣海峽產生海嘯，淡水漁人碼頭和臺北盆地被摧毀 (E)臺北盆地部分地區建築物因土壤液化而傾倒。



- 40、沿岸海域有上升流（湧升流）現象的地方，與相鄰且沒有上升流的其他海域相比，其主要特色包括下列哪幾項？ (A)白天海上吹向陸地的海風較強 (B)海面較易形成霧 (C)表層海水密度較低 (D)表層海水溫度下降 (E)表層海水溶氧量增加。
- 41、仔細觀察波浪逐漸接近岸邊，將可看見哪些變化？ (A)波長變長 (B)波速變快 (C)波高變大 (D)波形愈不對稱 (E)形成碎浪。
- 42、在赤道與極區之間有一具調節能量、影響氣候的海流。請問驅動這股海水的作用力，主要來自哪些環境的差異？ (A)溫度 (B)地形 (C)鹽度 (D)氣壓 (E)風速。
- 43、下列有關地震的敘述，哪些是正確的？ (A)地震的規模大小以「級」表示，放出的能量愈多，級數愈大 (B)現行中央氣象局對地震震度的分級，可分成1~7級 (C)地震搖撼的程度稱為地震強度，其強度大小與震央距離的遠近有關 (D)海底地震引起的海嘯愈靠近海岸，波速變小、波長變短、波高變低 (E)臺灣東部附近在東西方向的剖面上，其震源深度的分布有向東斜漸深的趨勢。
- 44、下列哪些是大量雨水容易造成山崩的原因？ (A)增加坡頂荷重 (B)易使岩層風化侵蝕加劇 (C)降低摩擦阻力 (D)增加土體重量 (E)增加坡度。

- 45、臺灣全島地形複雜，雖然雨量豐沛但是分布相當不均勻。颱風帶來的降雨是臺灣重要的水資源，但是颱風也常帶來洪水災害。2010年10月21日梅姬颱風侵台之際，正值東北季風盛行，當天宜蘭各地出現強降雨現象，部分地區更因地勢低窪，且24小時內累積雨量達432毫米，已遠超大豪雨標準，致使水淹路面，人車受阻。試參考梅姬颱風路徑（右圖），選出正確敘述。 (A)因為颱風環流與東北季風共伴效應，致使宜蘭地區降下超大豪雨 (B)因為颱風引發強烈西南氣流，致使宜蘭地區降下超大豪雨 (C)因為宜蘭地區位於迎風面，降雨量大 (D)因為宜蘭位於颱風外圍環流下降處，降雨量暴增 (E)此報導有誤，宜蘭一天的累積雨量不可能超過400毫米。

