

# 國立臺灣師範大學 101 學年度碩士班招生考試試題

科目：地球科學概論

適用系所：海洋環境科技研究所

注意：1.本試題共 6 頁，請依序在答案卷上作答，並標明題號，不必抄題。2.答案必須寫在指定作答區內，否則依規定扣分。

## [地球物理]

1. 去年 3 月 11 號日本在日本發生規模  $M_w = 9.0$  的地震及其餘震分佈，此地震經修正後躍居全球 1900 年來並列第四大的地震，並造成大規模海嘯及其他災害。請說明  $M_w$  為什麼的縮寫？而據你所知有多少種地震規模的量度？(5 分)  
請說明海嘯及地震能否被預警？其依據的學理為何？(5 分)
2. 請閱讀下篇摘要，請問，如果要給這篇文章取名，你的標題會是甚麼？(10 分)

Many large earthquakes are preceded by one or more foreshocks, but it is unclear how these foreshocks relate to the nucleation process of the mainshock. On the basis of an earthquake catalog created using a waveform correlation technique, we identified two distinct sequences of foreshocks migrating at rates of 2 to 10 km/day along the trench axis toward the epicenter of the 2011  $M_w$  9.0 Tohoku-Oki earthquake. The time history of quasistatic slip along the plate interface, based on small repeating earthquakes that were part of the migrating seismicity, suggests that two sequences involved slow slip transients propagating toward the initial rupture point. The second sequence, which involved large slip rates, may have caused substantial stress loading, prompting the unstable dynamic rupture of the mainshock. [By Aitaro Kato et al., *Science*, DOI: 10.1126/science.1215141, 2011.

<http://www.sciencemag.org/content/early/2012/01/18/science.1215141.abstract?sid=f14d48e3-2573-4d73-8a57-e84d7c821939-corresp-1>]

## [海洋]

3. 請說明何為海洋中聲傳通道(sound channel or SOFAR channel)及其成因。(5 分)
4. 試說明溫室效應之成因(提示 Wien's displacement law)。(5 分)
5. 按照驅動力進行區分，海洋環流可被區分為哪幾大類？(3 分)
6. 何謂西岸強化現象(western intensification)? (3 分) 請說明何謂艾克曼螺旋(Ekman Spiral)，並繪圖說明之。(4 分)

## [地質]

7. 請解釋下列地質學名詞：(10 分)  
(1) principle of cross-cutting (2) Pangaea (3) hot spot (4) joint (5) mafic rock
8. 地質學家如何決定一岩石標本之年代？(10 分)

# 國立臺灣師範大學 101 學年度碩士班招生考試試題

[氣象] 單選題 (20 分；請選出一個最適合的答案)

A-1. 下列何者為氣象學中所謂的中緯度(middle latitude)地區？

- (A) 20°至 80° (B) 10°至 35° (C) 20°至 35° (D) 40°至 70° (E) 30°至 50°

A-2. 下列何者為極光形成的原因？

- (A)極區冰原反射日光 (B)高速帶電粒子撞擊空氣分子  
(C)高空中之強烈日光導致氧氣燃燒 (D)氧分子與氧原子結合  
(E)高層大氣散射日光

A-3. 下列何者為對流層之主要熱源？

- (A)凝結過程之潛熱釋放 (B)地面藉熱傳導過程向上加熱  
(C)紅外線輻射能之吸收 (D)日光照射而直接加熱  
(E)臭氧之光化學反應過程

A-4. 下列哪一種天氣狀況較可能發生強烈輻射逆溫？

- (A)溫暖有強風之夜晚 (B)冷且有強風之夜晚 (C)有微風之雨夜  
(D)有微風之晴朗夜晚 (E)以上皆非

A-5. 下列哪一種溫度計最可能含有酒精？

- (A)雙金式溫度計 (B)輻射計 (C)最高溫度計 (D)溫度記錄器  
(E)最低溫度計

A-6. 夜間氣溫鮮少低於露點溫度(dew point temperature)；這主要是因為：

- (A)露水會吸收所有的熱量 (B)夜間的飽和蒸汽壓總是較高  
(C)水汽飽和時，凝結過程會將潛熱釋放至空氣中  
(D) (A)與(C)皆是 (E) (B)與(C)皆是

A-7. 下列哪一組雲均會產生降水？

- (A)積雨雲，層積雲 (B)雨層雲，高層雲 (C)雨層雲，卷雲  
(D)積雨雲，雨層雲 (E)積雲，層積雲

A-8. 輻射霧通常於下列哪一種天氣狀況形成？

- (A)晴朗無風之日間 (B)晴朗有強風之日間 (C)晴朗無風之夜間

# 國立臺灣師範大學 101 學年度碩士班招生考試試題

(D)晴朗有強風之夜間 (E)有強風之雨夜

A-9. 某日氣象觀測顯示北台灣地區對流層為「條件性不穩定」。請問此敘述中之「條件」為下列何者？

(A)霧 (B)低壓 (C)風 (D)飽和 (E)溫度

A-10. 海洋的潮溼氣流遇到山脈，往往在迎風坡造成地形雨，而背風面則少見雲雨，形成所謂的雨蔭區(rain shadow)。冬季時，下列何者最可能是大台北地區的雨蔭區？

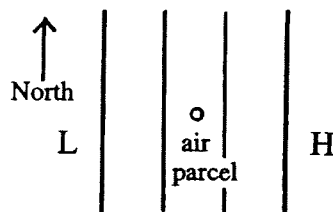
(A)淡水 (B)士林 (C)南港 (D)文山 (E)中和

A-11. 在嚴寒的冬季，被鬆軟之雪層所覆蓋的植物往往因此得到保護而存活；這主要是因為：

(A)雪是良好的絕緣體 (B)雪融化會釋放潛熱  
(C)雪是良好的紅外線發射體 (D)雪是良好的紅外線發射體  
(E)新雪會吸收聲波

A-12. 下圖為北半球某區域之高層天氣圖。若於該區置入一空氣包(air parcel)，使其初始對地速度為零；該空氣包於置入後將隨即開始朝 \_\_\_\_\_ 方向流動。

(A)北 (B)南 (C)東 (D)西 (E)西北



A-13. 承上題，該空氣包最後將以穩定之速率朝 \_\_\_\_\_ 方向流動。

(A)北 (B)南 (C)東 (D)西 (E)西北

A-14. 地球大氣的摩擦層頂大約位於距地面 \_\_\_\_\_ 高處。

(A) 100 m (B) 500 m (C) 1,000 m (D) 5,000 m (E) 10,000 m

# 國立臺灣師範大學 101 學年度碩士班招生考試試題

A-15. 即使未有天氣系統影響，地面風場往往在一天之內仍有變化。

一天之內，通常在下列哪一個時段最常出現較強陣風？

- (A) 午後 (B) 清晨 (C) 午夜 (D) 日落後 (E) 日出前

A-16. 熱帶太平洋之東西兩端的地面氣壓往往呈現反向變化，此現象稱為：

- (A) 聖嬰現象 (B) 南方震盪 (C) 湧昇流 (D) 反聖嬰現象  
(E) 艾克曼螺旋

A-17. 若空氣由赤道向南流動時保持角動量守衡，則此氣流將：

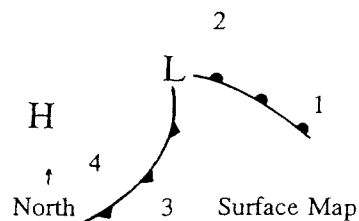
- (A) 保持等速 (B) 流速逐漸減緩，最後流向反轉  
(C) 流速逐漸減緩但方向保持不變 (D) 流速逐漸增快  
(E) 流速先減緩、而後增快

A-18. 右下圖為一地面天氣圖。圖中的位置 \_\_\_\_\_ 最有可能是晴天？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3  
(D) 4 (E) 2、3

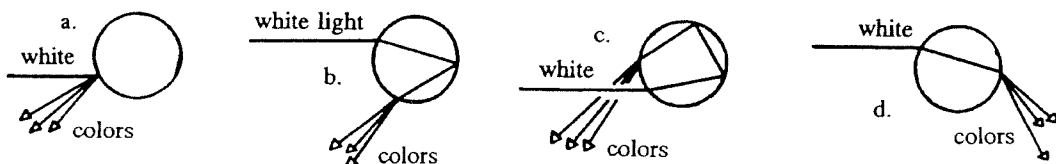
A-19. 右圖中的位置 \_\_\_\_\_ 的地面氣壓將逐漸下降？

- (A) 1 (B) 1、2  
(C) 1、2、3 (D) 1、2、3、4  
(E) 以上皆非



A-20. 下圖顯示數種白光(white light)與雨滴可能之交互作用。其中哪幾種正確描繪虹或霓之形成？

- (A) a 和 b (B) b 和 c (C) c 和 d (D) a 和 d (E) b 和 d



# 國立臺灣師範大學 101 學年度碩士班招生考試試題

## [天文]

Select one or more answer(s) for each of the following questions (20 分)

- B-1. In Astronomy, standard distant unit, such as 'km', is too short to measure various distances, and astronomers usually need to use longer distant units. Which of the following astronomical distant units is the longest ?
- a) A.U. (Astronomical Unit)
  - b) Parsec
  - c) Light Year
- B-2. Earth spin axis is known to be tilted 23.5 degree with respect to the ecliptic plane. If the earth spin axis is "NOT" tilted, which of the following phenomena will NOT happen ?
- a) Tide in ocean
  - b) Seasons
  - c) Solar eclipse
  - d) Sun's apparent movement along ecliptic with respect to stars
- B-3. How many planets do we have in the solar system ?
- a) 7
  - b) 8
  - c) 9
  - d) 10
- B-4. How many bodies in solar system are known to have thick rings ?
- a) 1
  - b) 2
  - c) 3
  - d) 4
- B-5. How many bodies in solar system are known to have thick atmosphere?
- a) 3
  - b) 5
  - c) 7
  - d) 8

國立臺灣師範大學 101 學年度碩士班招生考試試題

- B-6. In the inner solar system, we have three small similar planets with hard surface and thick atmosphere. Which one of three is the smallest?
- a) Earth
  - b) Venus
  - c) Mars
- B-7. If the global warming by green house effect on earth would become out of control in the future, Earth may become like which of the following bodies in solar system?
- a) Mercury
  - b) Venus
  - c) Mars
  - d) Sun
  - e) Titan
- B-8. In the new 2006 definition of the solar system bodies, which of the following can NOT be Trans-Neptunian-Objects (TNO) ?
- a) Pluto
  - b) Neptune
  - c) Charon
  - d) Triton
  - e) Halley's comet
- B-9. Which of the following reasons can NOT be the reason why astronomers decided to take 'Pluto' out of planet category ? (i.e. Pluto is not 'planet' anymore)
- a) We will have many Kuiper-Belt-Objects(KBO) bigger than Pluto in the future
  - b) Pluto's orbit is tilted and strange compared to other planets
  - c) Pluto is too small and its moon 'Charon' is too big.
  - d) Pluto has no thick atmosphere
- B-10. Which of the following can NOT be the final fate of a star ?
- a) White Dwarf
  - b) Black Hole
  - c) Supernova
  - d) Pulsar
  - e) Nova
  - f) Neutron star
  - g) Planetary Nebula
  - h) Brown Dwarf