

教育部受託辦理109學年度  
公立高級中等學校教師甄選

地球科學科 試題

# 地球科學科 試題

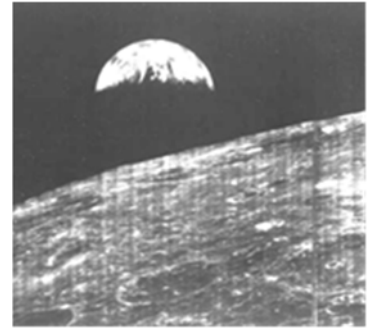
請注意：本試題共兩部分，選擇題35題及綜合題4大題，共計100分；選擇題請用2B軟心鉛筆在答案卡劃記，綜合題限用藍色、黑色之原子筆或鋼筆在答案本上作答，但繪圖時得使用黑色鉛筆。本科不可以使用電子計算器。

## 第一部分：選擇題 (共 40 分)

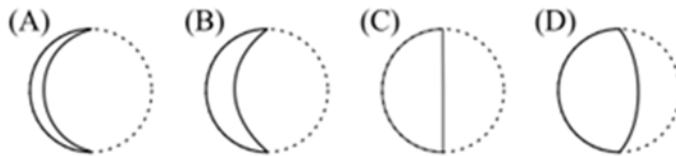
### 一、單選題 (每題 1 分，共 30 分)

- ( D ) 1. 下列有關彗星的描述何者錯誤？ (A)彗星通常有兩條彗尾，一條是「離子尾」，一條是「塵埃尾」 (B)哈雷彗星的公轉軌道方向和太陽系所有行星的公轉軌道方向相同 (C)大型彗星的「彗髮」和「彗尾」雖然可以大到數十萬到數百萬公里，但是最中心的「彗核」約只有數十公里大小 (D)彗星繞經近日點時，彗髮最大，彗尾最長。
- ( A ) 2. 以下哪一項不是使用CCD相機進行數位化觀測時，所需進行的步驟？ (A)測量動態範圍Dynamical range (B)讀取偏壓Bias (C)測量暗電流Dark (D)拍攝平場Flat field。
- ( D ) 3. 太陽黑子呈現暗黑色，這是因為 (A)太空中的塵埃遮住明亮的背景 (B)太陽表面某些區域磁場較弱，無法有效傳遞能量 (C)太陽表面之下的對流層間歇性傳送能量 (D)太陽光球局部區域溫度較低。
- ( C ) 4. 元宵節中午 12 點時，月亮的形狀是什麼形狀？在哪個方向？ (A)朔月，在西方 (B)上弦月，在西方 (C)望月，在地平線下 (D)下弦月，在東方。
- ( D ) 5. 在下列哪一個城市，可以看到全天空88個星座？ (A)東京 (B)上海 (C)臺北 (D)新加坡。
- ( B ) 6. 有關恆星緯度差異自轉(latitudinal differential rotation)，依目前觀測結果，不同緯度的速度敘述，何者正確？ (A)恆星兩極區的旋轉速度最快 (B)恆星赤道區的旋轉速度最快 (C)不同緯度的速度都一樣 (D)由北極往南極，速度越來越慢。
- ( C ) 7. 太陽內部的結構，由內而外依次為： (A)太陽核心、對流層、輻射層 (B)對流層、太陽核心、輻射層 (C)太陽核心、輻射層、對流層 (D)輻射層、太陽核心、對流層。
- ( A ) 8. 比較甲-7x50及乙-10x50兩支雙筒望遠鏡，下列敘述何者正確？ (A)甲的放大倍率為7倍 (B)甲的放大倍率為350倍 (C)乙的口徑為50公分 (D)甲和乙的放大倍率一樣，都是50倍。
- ( B ) 9. 我國中央氣象局發布海上颱風警報時懸掛的警報信號為： (A)日間掛黃旗一面，夜間掛綠燈一盞 (B)日間掛黃旗兩面，夜間掛綠燈兩盞 (C)日間掛黃旗三面，夜間掛綠燈三盞 (D)日間掛黃旗四面，夜間掛綠燈四盞。
- ( B ) 10. 我國中央氣象局規定的輕度颱風標準是中心風速： (A)每秒17.2公尺以下 (B)每秒17.2至32.6公尺 (C)每秒32.6至50.9公尺 (D)超過每秒51.0公尺。
- ( A ) 11. mP氣團的屬性是： (A)冬季潮濕而不穩定 (B)冬季乾爽而穩定 (C)夏季潮濕而不穩定 (D)夏季潮濕而穩定。
- ( A ) 12. 變動氣體中的二氧化碳含量升高時，會有什麼影響？ (A)吸收長波輻射，造成溫室效應 (B)轉化成一氧化碳，讓人們中毒死亡 (C)吸收短波輻射，使人們罹患皮膚癌 (D)因其含量所佔比例不高，沒有什麼影響。
- ( B ) 13. 依據三胞環流理論，在大氣環流風帶劃分上，於南、北緯30°~60°之範圍內，會形成下列何種風帶？ (A)信風帶 (B)西風帶 (C)馬緯度無風帶 (D)東風帶。

[題組]美國航太總署(NASA)在1966年8月23日釋出第一張由月球拍攝地球的照片(如右圖)，這張照片由當時的月球軌道1號(Lunar Orbiter 1)探測器所拍攝，時值農曆上半月。月球軌道探測器是NASA為了阿波羅載人登月計劃先做的前導任務。請依圖文回答下列問題：



( D ) 14. 此時若由地球看月亮，則可見月相最接近下列何者？

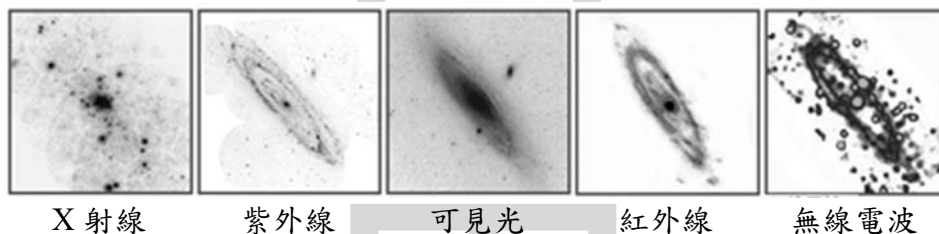


( C ) 15. 承上題，如果月球軌道1號經過一個「月球上的恆星日」後，由月球上再拍到的地球盈虧程度應最接近下列何者？



( B ) 16. 下列關於恆星月 and 朔望月的敘述，何者錯誤？ (A)朔望月為月相變化的一個週期 (B)朔望月為月球繞地公轉了  $361^\circ$  的時間 (C)一個朔望月平均週期為 29.53 日 (D)朔望月較恆星月的週期約長 2 天。

[題組]下面五張圖為用不同波長的電磁波觀測所得的 M31 影像(反相照片)，參考影像回答下列問題：



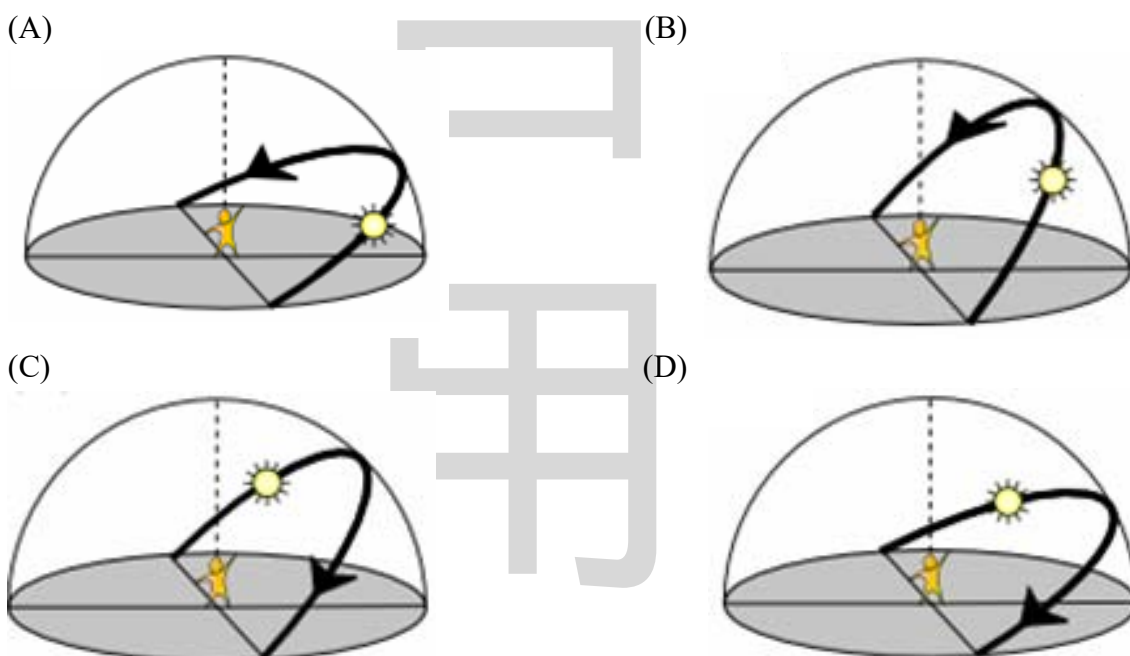
( D ) 17. 下列有關M31的五種波段觀測的敘述，何者正確？ (A)此五種波段在地表都可以觀測到 (B)此五種波段只要在5000公尺以上的高山上就可以觀測 (C)此五種波段一定要在外太空才能觀測到 (D)在地表可見光的觀測容易受大氣的干擾，無線電波觀測較不受大氣影響。

( D ) 18. 下列有關此五張M31星系影像的敘述，何者正確？ (A)從X射線到無線電波的影像，依序是整個M31星系從誕生到死亡的演化歷程 (B)從X射線到無線電波的影像，依序反應出M31星系裡恆星由小而大的分布狀態 (C)不同波段的影像，反應出地球大氣對不同波段的吸收率所造成的結果 (D)不同波段的影像，反應出M31星系內部天體的組成、分布與結構。

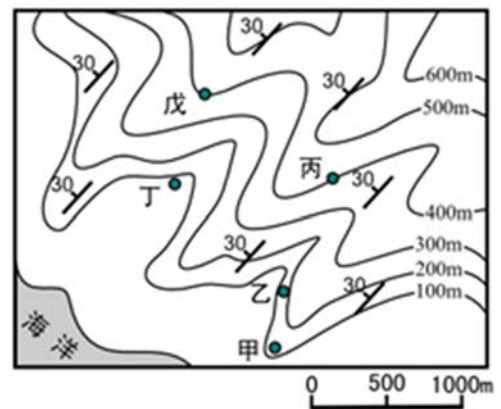
[題組]右圖為阿中於去年6月21日到某國家旅遊，造訪一座高達328公尺的景觀塔(如右圖星號處)，當他登上塔上觀景臺後已是正午時分，此時他看到塔影尖端落在其正南方某路旁(如圖中的F處，假設不考量建物或樹木的遮蔽)。



- ( D ) 19. 試判斷這座景觀塔所在的緯度？ (A)  $67.5^{\circ}\text{N}$  (B)  $22.5^{\circ}\text{N}$  (C)  $15^{\circ}\text{N}$  (D)  $36.5^{\circ}\text{S}$ 。
- ( C ) 20. 承上題，阿中太難忘這次美好的旅行，於是9月23日再到此地來，正午時分他一樣登到此景觀塔上，這時候他會看到塔影尖端落在圖中的何處？ (A)A (B)B (C)C (D)D。
- ( B ) 21. 承上題，阿中於9月23日再來到此地，而這天他在這裡看到太陽東升西落的軌跡應如下列哪一圖示狀態？

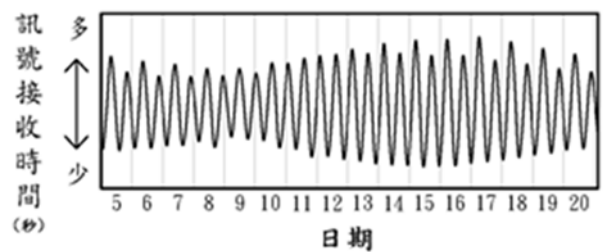


[題組]右圖為某地區的等高線圖和地層測量的資料，此區並無斷層，圖正上方為地圖北。請依圖回答下列問題：

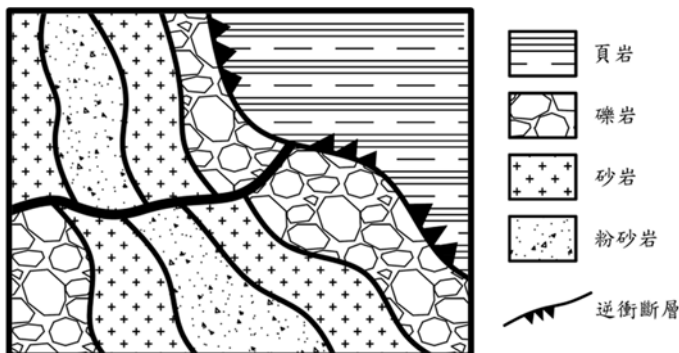


- ( B ) 22. 圖中甲～戊五地中，何者上方的邊坡最易發生順向坡山崩？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。
- ( B ) 23. 若在丙地表發現有一含煤岩層，則在戊地往下約挖多少公尺可挖到此一岩層？ (A)挖不到 (B)578 (C)500 (D)290。

- ( B ) 24. 右圖為某地某個月份超音波式潮位儀所測得的資訊，請利用此圖判斷下列敘述何者正確？



- (A)某地應該是全日潮  
(B)6 日的凌晨 0 點多~1 點應是近滿潮  
(C)10 日的凌晨 0 點左右是滿潮  
(D)由潮汐狀況可推論 9 日應該是新月
- ( D ) 25. 下圖為某地的簡易地質圖，已知頁岩的年代最老、粉砂岩次老、再來是砂岩，而礫岩最年輕。依據以上條件判斷下列論述何者正確？



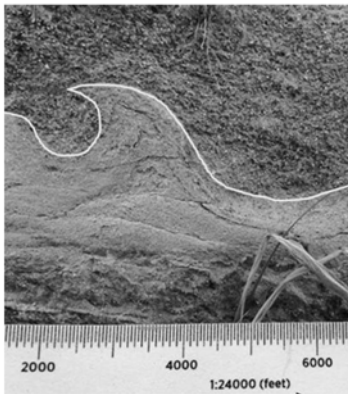
- (A)若此處未發生地質倒轉，則此地有一被右移斷層切穿的向斜  
(B)若此處有發生地質倒轉，則此地有一被左移斷層切穿的向斜  
(C)若此處有發生地質倒轉，則此地有一被右移斷層切穿的背斜  
(D)若此處未發生地質倒轉，則此地有一被左移斷層切穿的背斜。
- ( D ) 26. 若有一顆行星的公轉週期為 720.19 天，而自轉速度和地球一樣，假設人類有能力抵達並居住於此星球上要制定曆法，一樣慣用一年共 12 個月，但一個月固定為 60 天，且將設置閏年(閏年時比平年多 1 天)，則下列哪種閏年方式最適合？ (A)不需閏年 (B)每三年兩閏 (C)每四年一閏，但逢百年不閏 (D)每五年一閏，但逢百年不閏。



- ( D ) 27. 2020 年夏至(6 月 21 日)的日食，由於臺灣位於環食帶上(如下圖)，全臺食分皆超過 0.92，請問當天下列何處可見日全食？ (A)嘉義 (B)臺北 (C)雲林 (D)全臺都看不到。



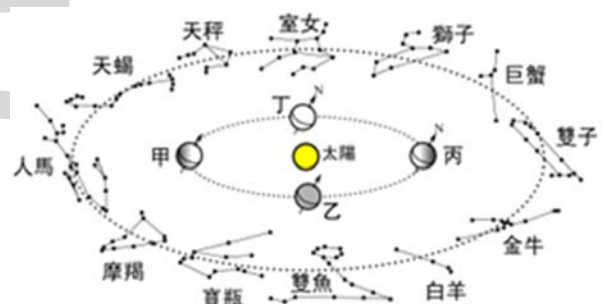
- ( A ) 28. 在地層中出現的「火焰構造」如下照片所示，是屬於下列哪種沉積構造？ (A)荷重變形(loads) (B)交錯層(cross bedding) (C)波痕(ripple marks) (D)結核(concretion)。



- ( D ) 29. 依據包溫反應序列(Bowen's reaction series)，下列何種礦物的熔點最高？ (A)白雲母 (B)鈉長石 (C)角閃石 (D)鈣長石。
- ( C ) 30. 某處發生海底地震而引發海嘯，已知此地的海水平均深度為 4000 公尺，而假設海嘯警報顯示甲處海岸在地震發生後 4 小時將受到海嘯侵襲，請問甲處海岸與震央的直線距離為何？[重力加速度  $g=10 \text{ m/s}^2$ ] (A)25 公尺 (B)250 公尺 (C)72 公尺 (D)720 公尺。

## 二、複選題 ( 每題 2 分，共 10 分，全對才給分 )

- ( A ) 31. 阿中的生日正好是 12 月 25 日，配合右側天球示意圖(距離非等比例繪製)，他應該看不到下列何種狀態？ (A)清晨時看見雙子座和太陽一起升起 (B)子夜 12 點可見室女座在天頂附近 (C)傍晚時看見雙魚座在西方地平線上 (D)清晨時可見室女座在天頂附近 (E)這天晚上不會出現金牛座。



- ( B ) 32. 當波浪傳到海岸地區時，下列敘述何者正確？ (A)由於海水不斷地與海床摩擦耗能，造成波長逐漸變長而波高逐漸變小 (B)由於波峰的水分子移動較快，故浪往前傾，波浪無法維持完整的波形終而破碎，形成碎浪 (C)碎浪發生的位置大致平行海岸線，與海岸間形成碎浪帶，通常岩岸地區的碎浪帶較砂岩地區窄 (D)浪傳至岸區會轉彎，特別容易侵襲海灣內側的地方 (E)瘋狗浪是由於湧浪傳到岸邊造成的，湧浪主要是由淺源的海底地震造成。
- ( B ) 33. 下列關於艾克曼螺旋(Ekman Spiral)或艾克曼傳輸(Ekman Current)的敘述哪些正確？ (A)艾克曼傳輸的方向與風向夾 45 度角 (B)下層的流向有可能會和表層流向差 180 度 (C)北太平洋中低緯度處中央水域較高，即與艾克曼傳輸有關 (D)艾克曼螺旋中摩擦力帶動下層海水，摩擦力的影響可達數百公尺深。
- ( B ) 34. 下列關於蛇綠岩套(Ophiolites)的敘述，哪些正確？ (A)枕狀玄武岩(pillow lava)通常位於塊狀輝長岩(massive gabbro)之下 (B)深海沉積物之下通常出現枕狀玄武岩(pillow lava) (C)蛇綠岩套(Ophiolites)只會出現在海底，陸地上找不到 (D)臺灣東部的利吉混同層中就包含有蛇綠岩套(Ophiolites)。
- ( A ) 35. 下列關於全球衛星定位系統(Global Positioning System, GPS)的敘述，哪些正確？ (A)電離層遲延誤差、對流層遲延誤差等等，都是 GPS 的誤差來源 (B)一共 24 顆工作衛星及 3 顆備用衛星 (C)精確定位要能收到至少四顆衛星的訊號 (D)配置於六個軌道面上，軌道高度約 20,200 公里。

## 第二部分：綜合題 ( 共 60 分 )

### 一、解釋名詞 ( 每題 3 分，共 12 分 )

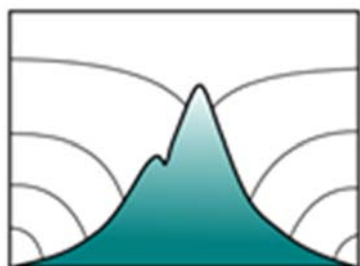
1. 霧(Mist)
2. 地轉流(Geostrophic flow/geostrophic current)
3. 海底仿擬反射 ( bottom simulating reflector, BSR )
4. P波陰影帶

### 二、計算題 ( 每題 5 分，共 5 分 )

1. 如果在夏至當天，觀測者所在處日出位置為北偏東37度(日落也為北偏西37度)，求觀測者所在的緯度大約是緯度幾度？(須寫出計算過程，必要時可畫圖說明)[備註： $\cos 37^\circ = 0.8$ ； $\sin 37^\circ = 0.6$ ； $\cos 23.5^\circ \approx 0.9$ ； $\sin 23.5^\circ \approx 0.4$ ]

### 三、問答題 ( 共 28 分 )

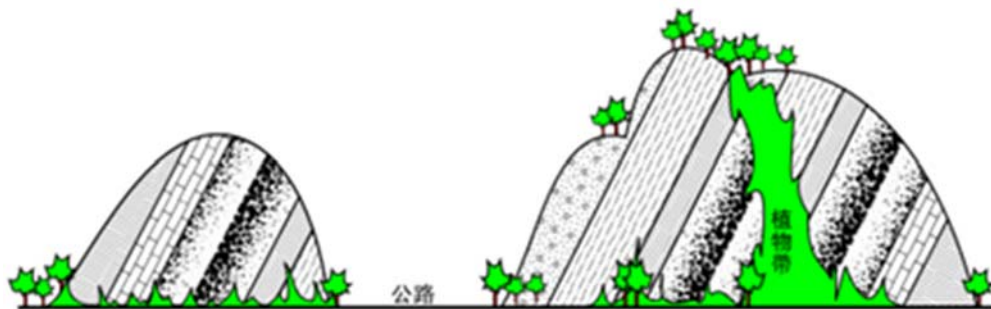
1. 在無其他強烈天氣系統影響下，某山區的等壓面(細黑線)隨高度的分布如下圖所示，請判斷此為白天或黑夜？山坡處吹何種風？並在圖中畫出區域性高低壓分布與環流方向。(4分)



2.下圖為某地的岩層露頭剖面圖

(1)請問公路右側岩層露頭中，植物帶應為何種地質構造？（2分）

(2)請於圖中間公路處，還原出(繪出)聯接公路兩側的地質構造？（2分）



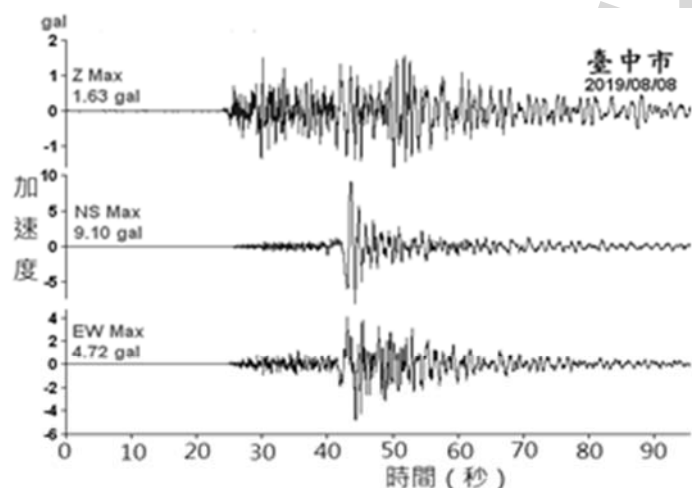
3.某日清晨5點多的地震，在臺中地震測站強震儀測得的地震紀錄如圖一所示。而在臺北、新竹和玉里測站測得甲波和乙波到達的時間如表一所示，其中玉里站甲波到達時，儀器正好受到干擾，資料不完整。配合圖二和圖三，請問：

(1)此地震震源離臺中多遠？（2分）

(2)甲波到達玉里站的時間？（2分）

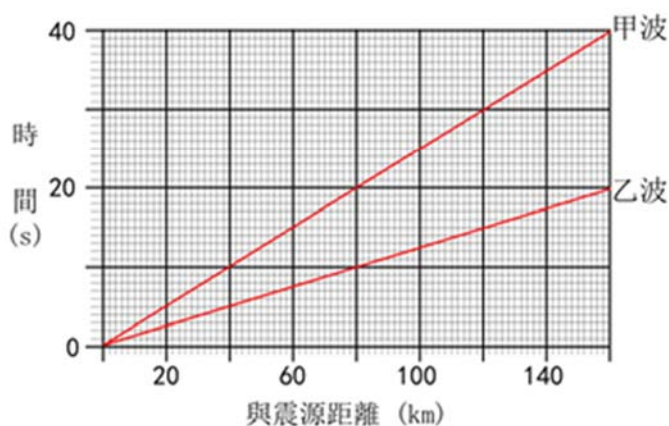
(3)此地震發生的時間？（2分）

(4)在圖三上畫出地震震央的位置？（2分）

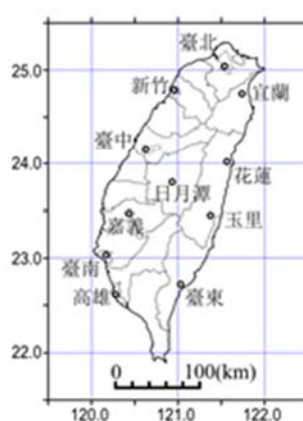


圖一

表一		
測站	甲波到達時刻	乙波到達時刻
新竹	5 點 28 分 28 秒	5 點 28 分 15 秒
臺北	5 點 28 分 18 秒	5 點 28 分 10 秒
玉里	受干擾	5 點 28 分 23 秒



圖二



圖三

4.請問中央氣象局新版的地震震度分級(2020 年開始實施)與舊版的差別在何處？理論有何差別？



(4 分)

5.何謂「洛希極限(Roche limit)」？要如何以洛希極限解釋土星環？(4 分)

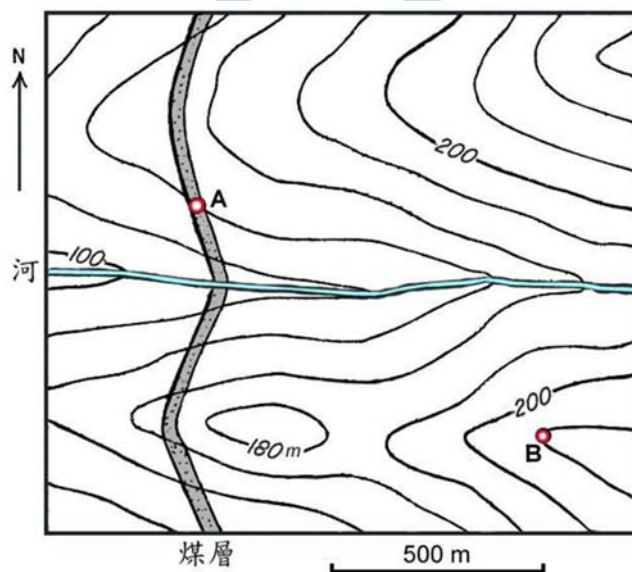
6.請列出至少四種以上不同尺度的波浪運動，並簡述它們的週期、特徵等資訊。(4 分)

#### 四、申論題 (每題 5 分，共 15 分)

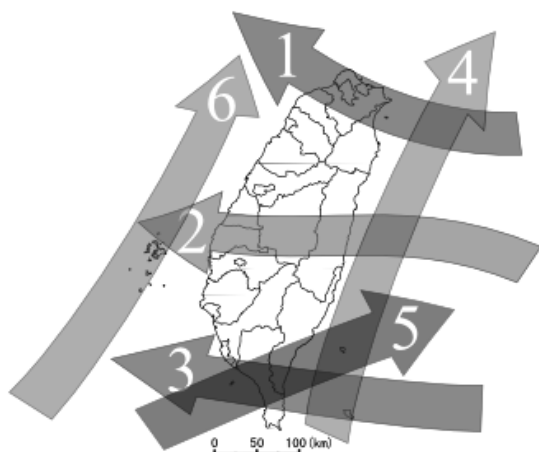
1.下圖是某地的等高線地形圖，各等高線間的間隔（海拔高度差）為20公尺；圖中包括有一條河與一個均勻厚度的板狀煤層。請根據下圖回答以下兩個問題：

(1)圖中的河流是流向什麼方向？(2分)

(2)如果在圖中A點測到煤層的走向為南北，向東傾斜 $30^\circ$ ，請估計在B點的底下幾公尺才會碰到此煤層？(3分)



2.侵臺颱風的路徑若簡化成下圖六種路徑，請依次寫出各如何影響臺灣（登陸前、位於臺灣或臺灣旁、離境後）。



3.何謂「震源機制」？繪圖並說明正斷層、逆斷層、左移斷層和右移斷層的震源機制圖解。