

# 2010 年第四屆國際地球科學奧林匹亞競賽 —實作試題

中華民國高中地球科學奧林匹亞委員會

## 天文實作試題

計畫 A：好天氣(考試時間：15 分鐘)

使用望遠鏡與目鏡進行夜間觀測(觀測點座標:南緯 $07^{\circ}55'.0144$ 、東經 $110^{\circ}34'.344$ )。發現並小心觀察木星 (RA :  $23^{\text{h}} 56^{\text{m}} 32^{\text{s}}$  ; Dec:  $- 02^{\circ} 06' 59''$ ) 及其伽利略衛星。

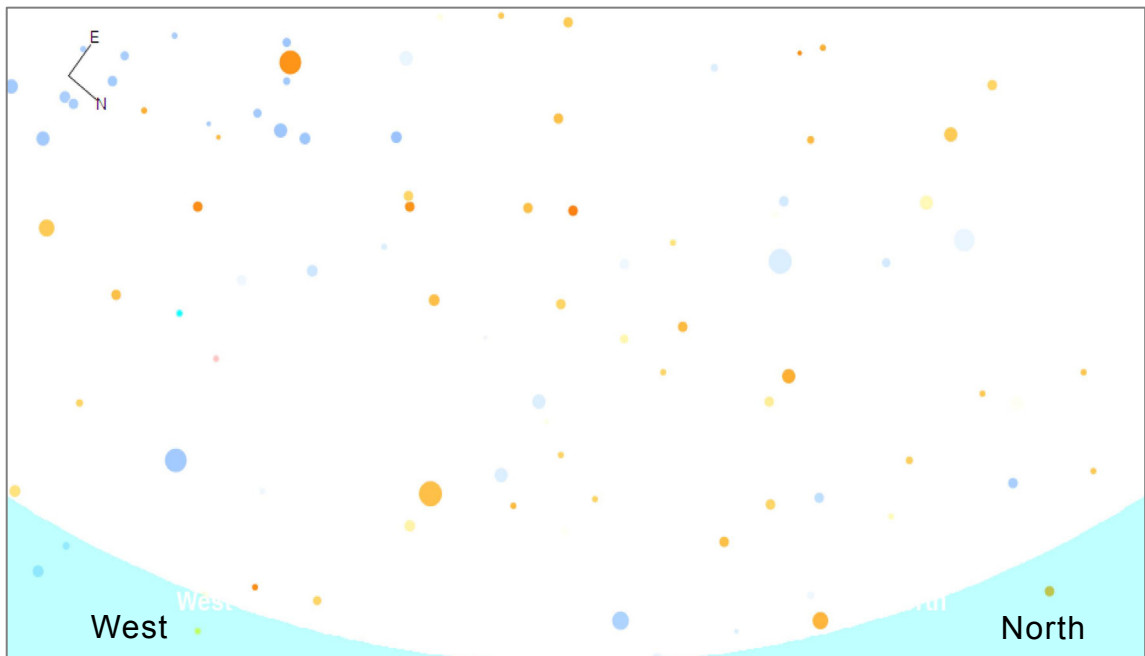
a. 選取(所提供之)適當的目鏡，在一個視野中觀察所有伽利略衛星。(20分)

b. 提供的答卷上，畫上木星及其衛星的位置，並標出適當的指向 (proper orientation)。可以看見幾顆衛星？(60分)

c. 在答卷上，標出 N-S 與 E-W 方向(20分)

計畫 B：壞天氣(考試時間：10 分鐘)

2010年9月23日當地時18.00之星圖



用英文將三顆亮星與火星的名字標記在本頁中

1. 在列印的星圖上，用英文星名或數字（1、2與3），標出上列三顆亮星。

(1). Antares (天蠍座 $\alpha$ )

(RA:  $16^{\text{h}}29^{\text{m}}24.461^{\text{s}}$ ;

Dec:  $-26^{\circ}25' 55.209''$ )

(2). Vega (天琴座 $\alpha$ )

(RA:  $18^{\text{h}} 36^{\text{m}} 56.336^{\text{s}}$ ;

Dec:  $+38^{\circ}47' 01.290''$ )

(3). Arcturus (牧太座 $\alpha$ )

(RA:  $14^{\text{h}} 15^{\text{m}} 39.672^{\text{s}}$ ;

Dec:  $+19^{\circ}10' 56.67''$ )

(三顆星總分40分)

2. 在星圖上繪出黃道，並辨認、標記火星。（黃道10分、火星10分）
3. 計算在當地時（觀測點座標：南緯  $07^{\circ}55'.0144$ 、東經  $110^{\circ}34'.344$ ）8.00 PM，木星（RA： $23^{\text{h}} 56^{\text{m}} 32^{\text{s}}$ 、Dec： $-02^{\circ}06'59''$ ）的時角，即木星與中天子午線之夾角。（20分）（5分鐘）
4. 將望遠鏡指向木星的方向（RA： $23^{\text{h}}56^{\text{m}}32^{\text{s}}$ ；Dec： $-02^{\circ}06'59''$ ），並且顯示給監考人員看（觀測點座標：南緯  $07^{\circ}55'.0144$ 、東經  $110^{\circ}34'.344$ ）。（20分）

## 實驗室測驗

### 答題注意事項

- 封面用英文填寫你的名字和國籍。
- 實驗室測驗為寫出標本品稜，標本有：
  - 五種礦物
  - 五種火成岩
  - 五種沉積岩

D.五種變質岩

E.五種火山岩

F.十種化石構造

3. 每個標本兩分鐘。

4. 請把答案寫清楚，不清楚不計分。

5. 請依測驗卷的答案欄填寫，選出正確答案，填入正確位置

### 答案紙

#### A. 礦物(5%)

No	標本編號	礦物名稱	選項
1	I		A.石膏 B.磷灰石 C.黑雲母
2	II		D.石榴子石 E.白雲母 F.硫磺
3	III		G.石英 H.金雲母 I.斜長石
4	IV		J.硬石膏 K.正長石 L.角閃石
5	V		M.輝石 N.橄欖石 O.方解石

#### B. 岩石(14%)

No	標本編號	岩石名稱	選項
1	1		A.安山岩角礫岩
2	2		B.片麻岩
3	3		C.火山岩角礫岩
4	4		D.流紋岩
5	5		E.紅色頁岩
6	6		F.石英礫岩
7	7		G.結晶石灰岩
8	8		H.雲母片岩
9	9		I.集塊岩
10	10		J.砂岩
11	11		K.浮石
12	12		L.黑曜石
13	13		M.凝灰岩
14	14		N.浮石角礫岩
15	15		O.白大理岩
16	16		P.千枚岩
17	17		Q.黑雲母花岡岩
18	18		R.閃長岩
19	19		S.偉晶花岡岩
20	20		T.石英
			U.正長岩
			V.玄武岩
			W.安山岩
			X.花岡閃長岩
			Y.橄欖岩
			Z.火山礫
			AA.白堊質石灰岩
			BB.二長岩
			CC.橄欖石輝長岩
			DD.榴輝岩
			EE.混合岩
			FF.黏土岩

**C. 化石(16%)**

No	標本編號	岩石名稱	選項
1	A		A.Balanus
2	B		B.斧足綱
3	C		C.Turitella(塔螺?)
4	D		D.菊石
5	F		E.脊板珊瑚
6	H		F.腕足動物門
7	I		G.蛛形綱
8	J		H.棘皮類
			I. Busycon
			J.骨螺
			K.內溝珊瑚屬
			L.鸚鵡螺
			M.珊瑚
			N.掘足類
			O.鹿角珊瑚屬
			P.三葉蟲
			Q.介形蟲類

**D. 構造(10%)**

No	標本編號	岩石名稱	選項
1	SG01		A.正斷寬
2	SG02		B.逆斷寬
3	SG03		C.斜滑斷寬
4	SG04		D.平移斷寬(右移)
5	SG05		E.平移斷寬(左移)
6	SG06		F.不整后
			G.非整后
			H.傾歪背斜
			I.褶皺
			J.節理

**E. 地形(6%)**

No	標本編號	岩石名稱	選項
1	A		A. 鋸齒狀河流 B. 侵蝕後穹丘
2	B		C. 河口 D. 卡斯特地形 E. 沖積扇
3	C		F. 單面山 G. 障壁島, 堰洲島
4	D		H. 曲流 I. 三角洲
5	E		J. 侵蝕後背斜 K. 沙嘴
6	F		L. 侵蝕後火山

**海洋試題**

**第一站**

有三種水的樣品取自不同地點，利用分析海水的過程算出水溫(T)及酸鹼值(pH)。

時間：

T :

pH :

T :

pH :

T :

pH :

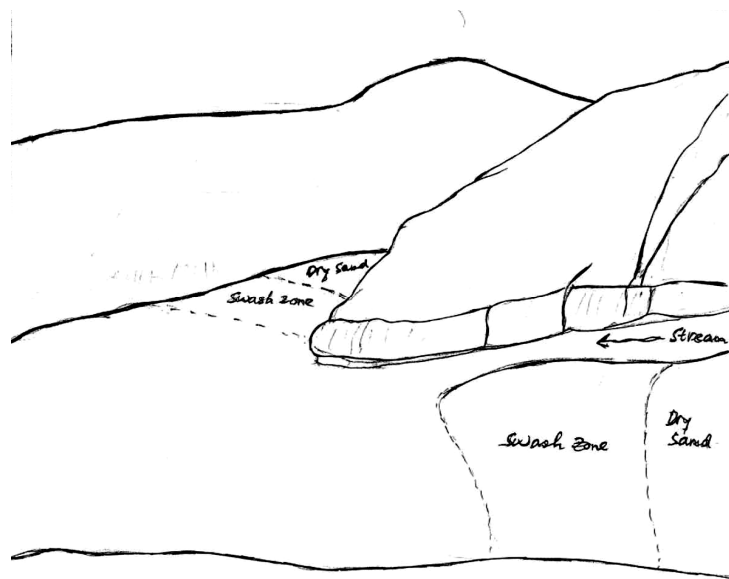
**第二站**

利用碼錶，數一數 5 分鐘傳入多少波浪，並據此計算波浪的平均週期。(20%)

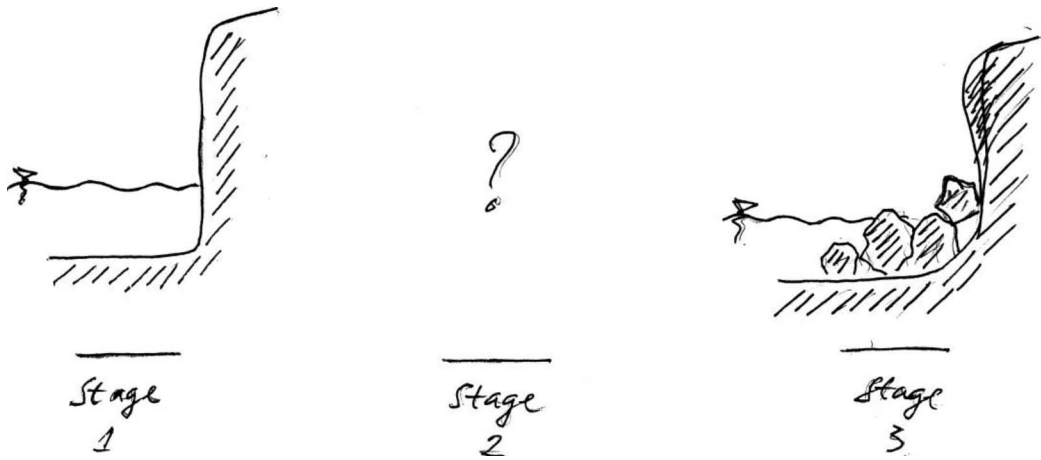
波浪數目	平均週期 (秒)

**第三站**

3A 根據監測傳入海灣的波浪資料，請圖繪近岸海水的等深線。(20%)



3B 在山丘上觀察對岸的懸崖地形，從前應是第1階段(Stage 1)的樣子，現在則為第3階段(Stage 3)，請圖繪出在演變過程中第2階段(Stage 2)應是什麼樣子。(10%)



### 大氣操作測驗

氣象觀測是大氣科學的基礎。人們可能為種種不同的目的或理由而進行氣象觀測，如果氣象觀測最主要的是要提供天氣預報的資訊，則稱之為“綜觀天氣觀測”。綜觀觀測一般很頻繁也很仔細，觀測之後一般立即編成電碼，並且迅速傳到氣象預報作業中心。

1. 檢視氣象觀測坪裡面和外面標示 A、B、C、D 和 E 的所有氣象觀測儀器，針對下表中的氣象參數測量，檢視有哪幾種儀器可以測量下列這些氣象參數，並在所有可以量測這些參數的儀器編號下打“✓”。(20%)

測量之 氣象參數	儀器				
	A	B	C	D	E
溫度					
風速					
風向					
淨輻射					
降雨					
相對濕度					
氣壓					

2. 下圖是中爪哇的氣象觀測站分布圖。(40%)



圖中星號是中爪哇地面氣象觀測站的位置，下表提供這些地面觀測站的綜觀氣象觀測資料。

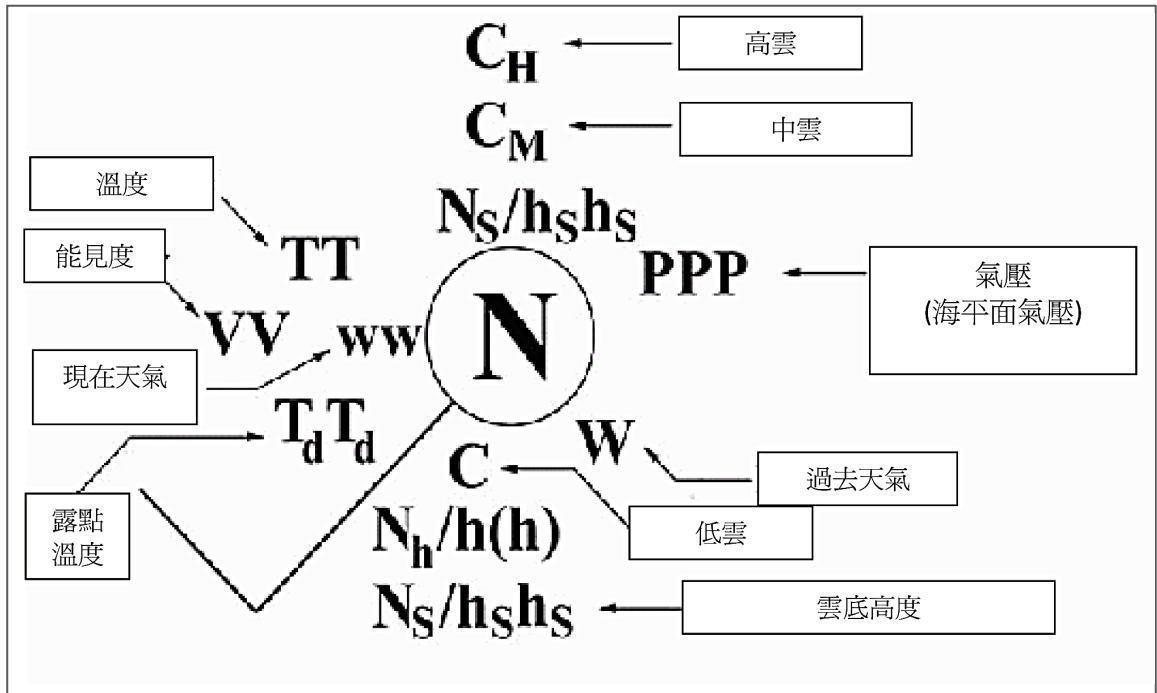
測站	地區	synoptic code 綜觀電碼					
		Iiii	Nddff	VVwwW	PPPTT	N <sub>h</sub> C <sub>L</sub> C <sub>M</sub> C <sub>H</sub>	T <sub>d</sub> T <sub>d</sub> 9RR
A	Tegal	96797	81115	////	10130	////	239//
B	Pekalongan		80910	////	103//	////	//9//
C	Semarang	96839	2////	////	10728	////	209//
D	Kudus		50510	////	///27	////	219//
E	Surakarta	96845	31205	////	02326	////	209//
F	Solo	96633	21305	////	99023	////	209//
G	Yogyakarta	96853	11310	////	030//	////	//9//
H	Borobudur		11110	////	04527	////	219//
I	Wadailintang		41005	////	99524	////	199//
J	Cilacap	96805	0////	////	11131	////	259//

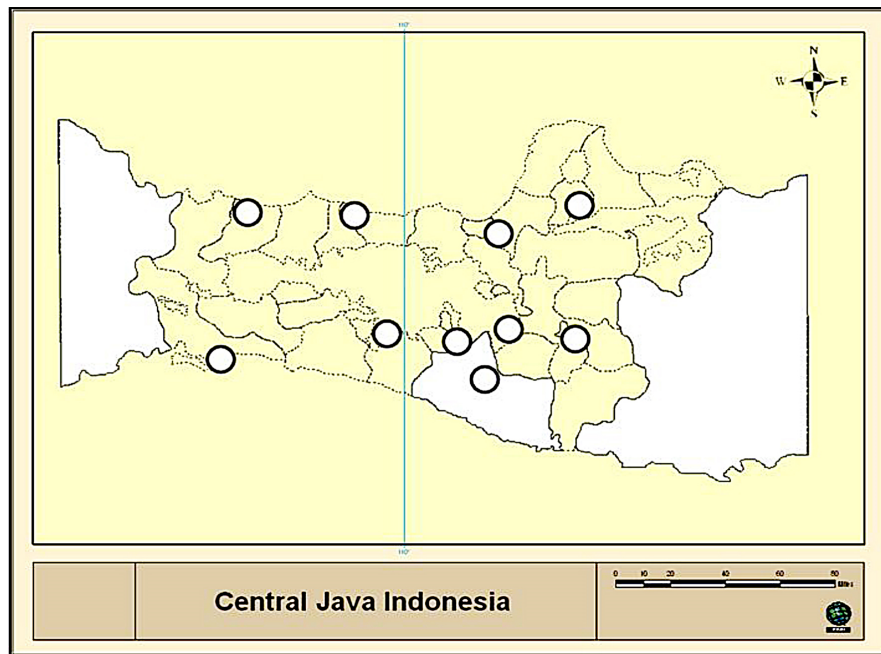
在下頁中的地圖上畫出各測站的綜觀地面觀測天氣符號，只要畫出有測站編號的六個測站之天氣觀測符號即可。

觀測天氣電碼說明

Iiii	國碼及測站編號
Nddff	全天空雲量：N 風向：dd (x10度) 風速：ff (Knots = 哩/小時) 1 knots ~ 0.5 m/sec
VVwwW	能見度：VV 現在天氣：ww 過去天氣：W
PPPTT	氣壓 PPP，地面溫度 TT(°C)
N <sub>h</sub> C <sub>L</sub> C <sub>M</sub> C <sub>H</sub>	雲高及低中高雲
T <sub>d</sub> T <sub>d</sub> 9RR	露點溫度：T <sub>d</sub> T <sub>d</sub> 無特性數目：9 雨量：RR

天氣觀測符號範例說明





3. 表1和表2提供Lapangan Pancasila 觀測站所觀測到的風向和風速資料，利用這些觀測資料在頻率計算表上，統計各風向和風速區間出現的累計次數即為出現頻率，並在頻率分布百分比表上計算各出現累計次數佔全部觀測次數之出現頻率百分比，然後根據各風向出現不同風速區間出現頻率的百分比在風玫瑰圖上畫出此測站觀測風之風玫瑰圖。風玫瑰圖上各風向之風速以5 Knots為間隔(1 Knots ~ 0.5 m/sec)。(40%)

觀測次數	風向(度)	風(Knots)	觀測次數	風向(度)	風(Knots)	觀測次數	風向(度)	風(Knots)
1	250	13	11	-	0	21	283	3
2	200	8	12	-	0	22	255	17
3	-	0	13	271	14	23	283	9
4	290	2	14	137	12	24	154	8
5	249	18	15	141	9	25	193	7
6	123	9	16	189	3	26	-	0
7	284	7	17	277	7	27	263	12
8	266	3	18	253	4	28	259	2
9	135	13	19	289	3	29	-	0
10	-	0	20	255	17	30	280	19



表 2	
DEGREE	DIRECTION
337.6 – 22.5	N
22.6 – 67.5	NE
67.6 – 112.5	E
112.6 – 157.5	SE
157.6 – 202.5	S
202.6 – 247.5	SW
247.6 – 292.5	W
292.6 – 337.5	NW

頻率計算

	風速(Knots)	1-5	6-10	11-15	16-20	總計
	風向					
1	337.6 -22.5					
2	22.6 – 67.5					
3	67.6 – 112.5					
4	112.6 – 157.5					
5	157.6 – 202.5					
6	202.6 – 247.5					
7	247.6 – 292.5					
8	292.6 – 337.5					
	小計					
	靜風					
	總計					

頻率分布百分比(%)

	風速(Knots)	1-5	6-10	11-15	16-20	總計
	風向					
1	337.6 -22.5					
2	22.6 – 67.5					
3	67.6 – 112.5					
4	112.6 – 157.5					
5	157.6 – 202.5					
6	202.6 – 247.5					
7	247.6 – 292.5					
8	292.6 – 337.5					
	小計					
	靜風					
	總計					